

૨૫ શેઠ ભાસ્કરભાઈ ગુલામદાસ શરમા



જાન્યુ ૧ ૨૦ ૧૮૪૨

મરણ ૭૫ ૩-૧૯૦૮

૨૨ શેઠ લાલભાઈ શુભાળદાસ શરાફનો

સંક્ષિપ્ત જીવનપરિચય

લખનાર - રા નટવરલાલ ઈન્દોરામ હેરાઈ, બી એ

અ. વિજ્ઞાન અને ઉદ્યોગની અન્યમાળા જેમના સ્મારકમાં કાઢવામાં આવે છે તે શેઠ લાલભાઈનો જન્મ વિ મ ૧૮૬૮ના આશ્વિન શુક્લ ૧૫ (શાગદી પૂર્ણિમા) ને બુધનારે, તા ૧૬-૧૦-૧૮૪૨ને દિવસે સૂરતમાં થયો હતો તેઓ જ્ઞાતિએ વૈષ્ણવ કઠીનધા વીશા મોઢ ગોશ્વર્તિ (નોધના) સુરતી વણિક હતા તેમના પિતા શુભાળદાસ સૂરતમાં શરાફો અને ધીંગધાગનો ધધો ચલાવતા, પણ સૂરતમાં હરીફાઈ થણી હોવાથી અને ધરુદ ઇન્ડિયા કંપની હતક મુગઈ બદલ જામતુ જતુ હોવાથી મુગઈ સાથે લેન્ડહેવડ વિશેષ હોવાથી, શેઠ શુભાળદાસ મોતીગમ પોતાના કુટુંબ સાથે ઈ સ ૧૮૫૦-૫૫ના અરસામાં મુગઈ ખરયા તેમની સાથે તેમના બે પુત્રો લાલભાઈ અને તેના નાના ભાઈ ઈમલદાસ પણ મુગઈ આવ્યા ત્યારથી જ તેઓ સૂરતી મટી મુગઈગંગ થયા અને મુગઈના વણિક મહાજનમાં જોડાયા

મુગઈમાં શેઠ શુભાળદાસે તે સમયના પ્રમાણમાં પોતાના ધધામાં ઠીક બે પૈસા રખ્યા હતા તેમણે પોતાના બે પુત્રોને તે સમયમાં અપાતી ગામડી શાળા અને એલિફન્ટન ઈન્સ્ટિટ્યુટમાં ફેળવણી અપાવી હતી, પણ નાનાભાઈ ઈમલદાસ ઝાઝું નહિ લાણી શક્યા તેથી તેઓ એક અગ્રેજ રૂની પેઢીમાં નોકરીએ ચડ્યા લાલભાઈએ

તેમની પડોશમા જ ચોરડી રાખી રહ્યા હતા લાલભાઈને અને શ્રી ધર્મજાગમને ભાઈઓ જેવે ધરવટનો મંમથ બધાયો હતો શ્રી ધર્મજાગમને લીધે ત્રીજા ભાઈબધ શેઠ મગનરાલ કોકોરલાસ મોદી (જેમના નામે સુરતની આર્ટ્સ કોલેજ ઓળખાય છે તે) થયા હતા આ ત્રણેની મિત્રાચારી ઠેઠ જીવન પર્યંત ગઈ હતી

શ્રી લાલભાઈને પ્રથમ લગ્નથી ઇ. સ. ૧૮૭૫ને સુમારે એક પુત્રીનો જન્મ થયો હતો જેનું નામ ચન્દ્રભાગા હતું ઇ. સ. ૧૮૮૦—૮૧માં તેમના પત્ની મરણ પામતા જુરાનપુરથી પોતાની માતિની બીજી કન્યા પરણી લાવ્યા આ બાઈનું નામ ગંગામાઈ હતું અને ખરેખર એ બાઈ ગંગાજી જેવા પવિત્ર હતા આ બાઈને એક પુત્રી અરતરી હતી પણ તે બાળપણમાં જ ગુજરી ગઈ હતી તે પછી બાઈ ગંગાને કશું મતાન થયું નહોતું

ઈ. મ. ૧૮૮ માં લાલભાઈના પિતા શેઠ ગુનાબદાસ મોતીરામ, જેઓ નાલભાઈની સાથે ગહેતા હતા તેઓ ગુજરી ગયા તેઓ વારસામાં લાયબલા વિભાગમાં મુસ્લિમ લક્ષમાં ટેમ્કર મહોલ્લામાં એક નવી મસીદ સામે થોડાક વરસ અગાઉ પોતાના નિભાવ માટે ખરી હુ એક મકાન મૂકતા ગયા હતા અને નાના દીકરા હખિનલાસને પોતાની હયાતીમાં જ રોકક રકમ આપી છૂટો કર્યો હતો લાલભાઈ ઉર્દૂ જાણતા હોવાથી અને આખના રોગીઓની મફત સારવાર કરતા હોવાથી મસીદના પુદાત્રેમી માત્રીઓ સથે સારો પરિચય બધાયો હતો આ કારણને લીધે હુલ્લડને વખતે કોઈ તેમની છેડતી કરી શકતું નહિ ગુલાબદાસના ગુજરી જવા બા. ૧૮૮૬—૮૭માં મુમઇમાં મરકી (બ્યુએ નિઃ પ્લેગ)ને અગ લોકોના મુખપત્યાગથી તથા મુમઇના સુધરાઇ ખાતાન જૂના ઘરોમાં અમુક ફેરફાર કરાવવાની ફરજથી, ટેમ મહોલ્લા અને અગે મમારકામ માટે કેટલુંક દેવું ચર્ધ ગયું હતું

ઈ. સ. ૧૮૮૮માં મૃત્યુતુલ્ય માખી ભોગવી ઊઠ્યા પછી ૧૮૦૨ સુધી તેઓ નોખરી પર ચાલુ રહ્યા હતા ૧૮૦૨માં ડર વગસની એક

મરખી પ્રામાણિકતાથી નોકરી કરી પેન્શન લઈ તેઓ વાનપ્રસ્થ થયા. ત્યાર પછી થીનાથદાગની યાત્રાએ તેઓ ગયા હતા અને રાજબોગનો મનોરથ કરી પાછા ફર્યા ઈ સ ૧૯૦૪મા ટેન્કર મહોદનાનું ધર એક ખાનદાન મુસ્લિમ મજબૂનને રૂ ૧૬૦૦૦૭ સોળ હજારમાં વેચી નાખ્યું અને મોરગેજના રૂ ૧૦૦૦૦૭ દસ હજાર શેક રામરામ ગોવિંદગમને ત્યાં બ્યાજ સંદિત ભરી દીધા, અને ગ્રંથમુખત થયા આમાથી બચેલા રૂ. ૬૦૦૦૭ છ હજાર એ તેમની રોકડ મૂડી હતી પગારમાથી ચાલુ જીવનનિર્વાહ ઉપરાંત તેમણે પોતાની પત્નીને થોડુંક મૌભાગન-ધરેણું કરાવેલું, પુત્રીને પગલાવી, પિતા પાછળ તેમની ઇચ્છાનુસાર ન્યાતવરો કર્યો, મુગઈની છાતિને શિવગતિના ઓચ્છવ દરાવતા, અને યાત્રાદિ દાન પુણ્યમોં કર્યા હતા મુગઈમા શિવરાત્રિનો ઓચ્છવ પ્રમગે છાતિગતોને અવગ્રાવવાનો રિવાજ એમના પિતાશ્રીએ ચાલુ કરેલો તે લાલભાઈને ચાલુ ગખવા પડેલો, અને મગ્ય બાદ તે માટે તેમને વ્યવસ્થા કરવી પડેલી આ પ્રમાણે લોકખ્વત્તાર માયરવા પગારની રકમમાથી કે ભાડાની રકમમાથી લાલભાઈ પાસે કાંઈ બચત રહી નહોતી

૧૯૦૨ થી ૧૯૦૮ સુધીના નિવૃત્તિકાળમા ભગવદ્ગિનન કરતા ૧૯૦૮ના માર્ચ માસમા લાલભાઈ મમદણીની ગભીર માદમીમા પટકાયા તેઓએ ૨૫ ઈચ્છારામ સૂર્યરામ દેશાઈ અને મગનલાલ ડા મોદી આગળ પોતાની અંતિમ ઈચ્છા વ્યક્ત કરી અને એક વંચિયતનામુ બનાવ્યું, તેમા બાઈ ગગાના મરણ બાદ પોતાના સ્મારકમા વિદ્યાન અને ઉદ્યોગ(Science and Industries)ના મથો પ્રકટ કરવા માટે અમદાવાદની શુજાત વર્નાક્યુનર સોસાયટીને રૂ ૩૦૦૦૭ તથા હજાર આપવાનું ઈચ્છારામભાઈની સૂચના પ્રમાણે લખ્યું જેના ફળરૂપે આજે પ્રથમ પુસ્તક પ્રકટ થાય છે

એ પ્રમાણે શેક વાવભાઈ, પોતાની સૂરતની છાતિમા પોતાના નામનો એક ઓચ્છવ થાય તે માટે રૂ ૧૦૦૦૭ એક હજાર આપવાનું

તેથી ગુજરાતી ભાષાને અધ્યયન અને અધ્યાપનના માધ્યમ તરીકે રાખવા આપણે પ્રયત્નશીલ થવા હોએ આ પ્રયત્ન થીમતી નાથી માર્ચ દામોદરદાસ દાકરસી સ્ત્રીઓની વિદ્યાપીઠે મળળ રીતે અને સર્વ દિશામાં ફેટલાક વર્ષોથી ઢરના માડચો છે અધ્યાપકોને તેથી માતૃભાષા દ્વારા જ તે વિદ્યાપીઠની પાઠશાળાઓમાં, અગ્રેજી સિવાય બીજા બધા વિષયો શીખવવાની ફરજ પડે છે ઉપરાંત દરેક વિષયના પાઠ્યપુસ્તકો પણ માતૃભાષામાં જ તૈયાર રવા પડે છે ચાગ વધ પહેલાં જ્યારે મેં જીવનિજ્ઞાન ઇન્ડિવનિજ્ઞાન અને આરોગ્યનિજ્ઞાનના વિષયોના અધ્યાપનની અહીંની ગુજરાત મહિલા પાઠશાળામાં જવામદારી સ્વીકારી ત્યારે વિજ્ઞાનના વિષયોના પાઠ્યપુસ્તકોની મને ખોટ જણાઈ અગ્રેજીમાં જ તે વિષયોનો અભ્યાસ રી ગુજરાતીમાં ભાષણો આપી વિદ્યાર્થીની બહેનોને તેનું જ્ઞાન આપવું અને પરીક્ષા માટે તેમને તૈયાર કરવાનું કામ મને પ્રથમ તો મૂઝવણભર્યું જણાયું પરંતુ ગુજરાતી ભાષા અને સાહિત્ય સાથે મારા ચાનુ મપર્કને લીધે થોડા જ દિવસમાં તે કાર્ય સગળતાથી અને મફળતાથી હું કરી શક્યો, એટલે થોડા વધારે પ્રયત્નથી એ કાર્ય મને હસ્તગત થઈ ગયું

ભાષણો બધા ગુજરાતી માગ પાઠ્યપુસ્તક વગર આપવા પડતા તેથી મારા ગુજરાતી પાઠ્યપુસ્તકની આવશ્યકતા અને જણાઈ સ્ત્રીઓની વિદ્યાપીઠે જીવનિજ્ઞાનનું એક પાઠ્યપુસ્તક તેવામાં જ બદલાર પાઠ્ય એ પુસ્તક જોના અને જણાયું કે એ પ્રયત્ન અધૂરો હતો, એટલે હજીએ બીજા પાઠ્યપુસ્તકની આવશ્યકતા ગ્રહે છે એમ મને લાગ્યું એક ડોક્ટર તરીકે મને આ નિષયમાં ખૂબ રસ પડતો એથી જ્યારે વિજ્ઞાનના અધ્યાપનનો જોગે મારા ઉપર આવ્યો ત્યારે હું મારા ભાષણો જેટલા સંભાર જલદી તૈયાર કરી શક્યો અને પાઠ્યપુસ્તક લખવાને જોઈતી વધુ સામગ્રી પણ ધીમે ધીમે એકત્ર થઈ એક પાઠ્યપુસ્તક લખવા માટે સામાન્ય રીતે જે તૈયારી જોઈએ, તે આ રીતે થઈ ગઈ, વળી વિજ્ઞાનના જ્ઞાનની જે અને જેટલી સામગ્રી

હોય તે ગુજરાતી ભાષાદ્વારા જનતાને આપવી, અને જીવવિજ્ઞાન જેવા રસભર વિષયથી આપણી જનતાને વધારે વખત વ્યયિત ન રાખવી, એ વિચારોએ પણ આ પુસ્તક લખવાની સખળ ગ્રેમણા આપી છે પરંતુ મારા આ પ્રયત્નમાં વિજ્ઞાનના આ વિષયનો તદ્દિદ હોવાનો કે તેમાં કંઈ સરોધન કરાવો મારો જગાય દાવો નથી.

આ પુસ્તક લખનામાં મારો બેવડો આશય છે એક તો ઓઝોની વિદ્યાપીઠની ગુજરાતી વિદ્યાર્થીની બનેનેના અધ્યયન માટે એક પાઠ્યપુસ્તક આપવું, અને બીજું ગુજરાતી બાલ્યનારા વર્ગમાં જિજ્ઞાસુઓ હોય તેમને આ વિષયમાં રસ લેતા કંઈ જીવવિજ્ઞાનનું જ્ઞાન આપણા મમાજમાં બને તેટલું વ્યાપક હોવા પ્રયત્ન કરવા માગ આ બેવડા આશયને લીધે પુસ્તકની રચના અને શૈલી પણ તે કાર્યને અનુકૂળ થાય, તેવી રાખવા મેં યત્ન ર્યો છે વિદ્યાર્થીને પરીક્ષા માટે જોઈતી સામગ્રી તેમાં મળી રહે અને જ્ઞાનાર્થીને આ વિષયની રમ સાથે માહિતી મળે એવી ભાષાશૈલી અને પ્રકરણોની વહેંચણી જુદાજુદા વિભાગોમાં કરી છે

જીવવિજ્ઞાનના પુસ્તકની રચના જુદા જુદા નિદેશી લેખકો જુદી જુદી રીતે જરૂરિયાત પ્રમાણે કરે છે. એક વાતમાં તો બધા જ મમત ગદ્દા છે, અને ત એ કે જીવ તેના હિતપત્તિકાળમાં પ્રાણી અને વનસ્પતિ એ બે વિભાગોમાં સ્પષ્ટ રીતે વહેંચી શકાય તેવા રૂપમાં નહોતો; અને હજી પણ બન્નેની શરૂઆતની જીવકોટિઓ—એકકોષી જીવો—એમીબા, બેક્ટીરિયા, પ્રોટોઝોના નામ માત્રથી જ પ્રાણી અને વનસ્પતિનો ભેદ સૂચવે છે ધણા તેમને એક જ જનના ગણે છે; પરંતુ ત્યાર પછી તરતની જ બીજી ચઢતી કોટિઓમાં પ્રાણી અને વનસ્પતિનો ભેદ સ્પષ્ટ થાય છે. આથી આ પુસ્તકમાં પ્રાણીવિભાગ અને વનસ્પતિવિભાગ જુદા જુદા આપ્યા છે, અને ત્યાર પછી તે બન્ને વિભાગોના અભ્યાસથી જીવવિજ્ઞાન સખધી જે મામાન્ય સિદ્ધાંતો તારવી શકાય તે તારવી, તે વિષયની સામાન્ય અને ખાસ માહિતી

ત્રીજા વિભાગમાં આપી છે વિદ્યાર્થી સિવાય બીજા કોઈ જિજ્ઞાસુ.
પરેશા બે વિભાગો ખતથી વાંચી ત્રીજો વિભાગ વાંચશે, તો તેમાં
તેને જાણી મમજાણ પડશે અને વધારે મમ પણ પડશે તે વિભાગમાં
અપારેલી માદિતી સામાન્ય વાંચકને મળી બહુ ઉપયોગી છે આ
સિવાય પુસ્તકની સામાન્ય રચના અને જુદા જુદા અભ્યાસના
વિષયોનો ક્રમ ઉત્કાંતિના ક્રમને લક્ષ્યમાં રાખીને મેં યોજ્યો છે, એટલે
જુદીજુદી એક પછી એક ક્રમમાં ચડતો કોટિમાં અધ્યયનની જાતો
(15705) આપી છે

આ પ્રવૃત્તિમાં સીધી કે આડંતરી રીતે મને મદદ કરનાર સંસ્થા કે વ્યક્તિઓના નક્ષુભારનો સ્વીકાર કરતા મને આનંદ થાય છે.

અમદાવાદના ઓકેળવણી મંડળ તરફથી ચાલતી લાલસાકર ઉમિયાશકર મહિલા પાઠશાળામાં જીવવિજ્ઞાનના અધ્યાપનનું કામ કરવા મને મને ૧૯૩૭માં નિમત્રણ તે મંડળે આપ્યું અને મેં તે સ્વીકાર્યું મારે આ પુસ્તક લખવાનો પ્રયત્ન મુખ્યત્વે આ ખીનાને જ આભારી છે જે આ ખીના ન બની હોત તો જીવવિજ્ઞાનના વિષયનો આટલો અભ્યાસ કરવાનો પ્રસંગ જ મારા જીવનમાં ઊભો ન થાત, પછી આ વિષય પર પુસ્તક લખવાનું કાર્ય જ બને ! એટલે મને આ વિષયનો મારો અભ્યાસ કરવાની અને જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાની અમૂલ્ય તક મળી છે તેને માટે ઓકેળવણી મંડળનો હું આભારી છું. આગળ આ કાર્ય માટે ઉપયોગી પુસ્તકોની મદદ ઉદાગ્રતાથી મહિલા પાઠશાળાના પ્રિન્સિપાલ શ્રીમાન જેઠાલાલ ગો ચાહે શ્રી માગ કામમાં સગળતા કરી આપી છે તેને માટે હું તેમનો ઉપકાર માનું છું.

આ વિષયનું જ્ઞાન ધરાવનાર અહીંની સાયન્સ કોલેજના કેટલાક અધ્યાપક મિત્રોએ મારા કાર્યમાં મને વખતોવખત સારી મદદ કરી છે આ વિષયના ખામ જ્ઞાનપીઠ પ્રેમિસર જે જે અસાધ્ય સાહેબે મારા આ પ્રયત્નમાં મને વારંવાર યોગ્ય સૂચનાઓ કરી મારી તરફ સહાનુભૂતિ બતાવી છે તેને માટે તેમનો આભાર માનું છું મારા મિત્ર શ્રીમાન જે ડી એચ એમ એમસી એ વૈજ્ઞાનિક વિશદતાની દૃષ્ટિએ આ પુસ્તકની આખી દસ્તનિખિત પ્રત વાંચી જઈ કેટલાક સૂચનો કર્યા છે, અને ચિત્રોમાં કેટલાક ઉપયોગી સુધારો વધારો કર્યો છે, આ ખૂબ મહેનતનું કામ તેમણે કરી મારા પર મોટો ઉપકાર કર્યો છે હું તેમનો સદાને માટે અહેશાનમદ છું પ્રેમિસર આર એન સુતરિયા સાહેબ, તથા માગ મિત્ર શ્રીમાન આર જી. ખરાદી બી એસમી એ પશુ વખતોવખત ધટતી સૂચનાઓ આપી મારા આ કાર્ય પ્રત્યે સહાનુભૂતિ બતાવી છે તે માટે હું તેમને ઉપકાર માનું છું.

અનુક્રમણિકા

વિભાગ ૧ હો

પ્રાણીશાસ્ત્ર-Zoology

પાન ૧ થી ૧૬૦

પ્રકરણ	૧	હ પ્રવેશક	૩
"	૨	જીવમ (Protoplasm)	૬
"	૩	જી કોષ (Cell)	૧૩
"	૪	જી કોષના જીવન અને ઉત્પત્તિ પર લેવાતી નજર	૨૦
"	૫	જી પ્રાણીનું વર્ગીકરણ	૨૨
"	૬	જી આદિ એકકોષી જીવ (Protozoa)	૨૫
"	૭	જી આદિ એકકોષી જીવોનું વર્ગીકરણ તેમજ ઉત્પત્તિ જગતી તથા ઉપયોગી જાતો	૨૮
"	૮	જી એમીબા-Amoeba (મધુરૂપી એકકોષી જીવ)	૩૨
"	૯	જી પેરામીશિયમ-Paramoecium (Slipper animalcule-પાનડિયા એકકોષી જીવ)	૩૮
"	૧૦	જી હાઇડ્રા-Hydra-જળમાંથી (Fresh Water Hydra)	૪૮
"	૧૧	જી કૃમિ-કીડાઓ-Worms	૬૦
"	૧૨	જી ગોળ કીડાઓ-Round worms	૬૨
"	૧૩	જી અધિપગા-Arthropods-પગના માધ્યમથી જીવો	૬૮
"	૧૪	જી વઢો-Cockroach	૭૦
"	૧૫	જી મચ્છર-Mosquito	૮૧
"	૧૬	જી ઘરમાંથી-The House Fly	૮૩
"	૧૭	જી ચાચ-The Flea	૮૭
"	૧૮	જી જમડાની કરોડવાળા પ્રાણીઓ-Vertebrates	૧૦૦
"	૧૯	જી દેડકો-Frog	૧૦૩
"	૨૦	જી સમણ-Rabbit	૧૩૮

આ પ્રકારના પુસ્તકોમાં ચિત્ર વિભાગની રચના એક જુદો જ, ખાસ તે કળાની કુશળતાનો અને મહેનતનો વિષય યર્થ પડે છે. મને આ વિભાગનો વિચાર કરતા ખૂબ મુશ્કેલીઓ જણાતી. વિજ્ઞાનના વિષયના ચિત્રો કરનાર અહીં દુર્લભ છે, અને તેમના મોંમાઝ્યા મૂલ્ય ચૂકવવાની વાત મારી શક્તિની જદાગની ગણાય આવી મુશ્કેલીમાં બદ્ધ જ મીઠો અને મગજ નિકાલ છેવટે કાઢી આપવાનો સુયશ મોટી ધુત્રીઓ ચિ. નિર્જગા અને જ્ઞાનદીને ઘટે છે આ પુસ્તકના બધા જ ચિત્રો મને મનોપ થાય નેવી રીતે તેમણે કરી આપી મારી મોટી મૂંઝવણ ટાળી છે.

ગુજરાત વર્ના-યુનિ મોમાયટીએ મારુ આ પુસ્તક પ્રકાશન માટે સ્વીકારી માન કાર્યમાં મગ્નતા કરી આપી છે, તેને માટે તે સ્થાનો હું આભારી છું આ મગ્નતાના પ્રકાશનો માટે ભાષાશુદ્ધિનું કાર્ય કરનાર ભાઈ શ્રી કેશવરામ શાસ્ત્રીએ મારા પુસ્તક માટે તે કાર્ય મારી માથે અતિ સગળતાભર્યા સદ્દશરથી કરી મને તેમનો ખાણી બનાવ્યો છે.

છેવટે મુદ્રણના કાર્યમાં મુદ્રક ભાઈ શ્રી. મણિલાલ મિસ્ત્રીની તો અનેકવિધ અને અચાગ લાગણીભરી મહેનત વગર આ પુસ્તક જે સુગોમિન મુદ્રણ સાથે વેળાસર પ્રમિદ્ધ થયું છે તે ન જ થાત. તેને માટે ત બાઈનો અન કરણપૂર્વક ઉપકાર માનું છું.

અમદાવાદ
તા. ૮-૭-૧૯૪૧

}

મોંવરણ બી. મચ્છર

અનુક્રમણિકા

વિભાગ ૧ લો

પ્રાણીશાસ્ત્ર-Zoology

પાન ૧ થી ૧૬૦

પ્રકરણ	૧	હુ પ્રવેશક	૩
"	૨	જુ જીવમ (Protoplasm)	૯
"	૩	જુ કોષ (Cell)	૧૩
"	૪	જુ કોષના જીવન અને ઉત્પત્તિ પર લેડતી તજર	૨૦
"	૫	જુ પ્રાણીનું વર્ગીકરણ	૨૨
"	૬	જુ આદિ એકકોષી જીવ (Protozoa)	૨૫
"	૭	જુ આદિ એકકોષી જીવોનું વર્ગીકરણ, મ્હો ઉત્પત્તિ ક્રમની તથા ઉપયોગી જ્ઞતે	૨૮
"	૮	જુ એમીબા-Amoeba (અહુરેપી એકકોષી જીવ)	૩૨
"	૯	જુ પેરામીશિયમ-Paramaecium (Slipper animalcule-પાવડિયા એકકોષી જીવો)	૩૮
"	૧૦	જુ હાઈડ્રા-Hydra-જળબાળ (Fresh Water Hydra)	૪૮
"	૧૧	જુ કૃમિ-કીડાઓ-Worms	૬૦
"	૧૨	જુ ગોળ કીડાઓ-Round-worms	૬૨
"	૧૩	જુ મંધિપગા-Arthropods-પગના સાધવાળા જીવો	૬૮
"	૧૪	જુ વઢો-Cockroach	
"	૧૫	જુ મચ્છર-Mosquito	
"	૧૬	જુ ઘરમાખી-The House Fly	
"	૧૭	જુ ચાચા-The Flea	
"	૧૮	જુ બગડાની કરોડવાળા પ્રાણીઓ	
"	૧૯	જુ ફેડકો-Frog	
"	૨૦	જુ સસલું-Rabbit	

પ્રકરણ ૨૧ મુ વનસ્પતિ અને પ્રાણી રચ્ચે ભેદ અને સમાનતા	૧૬૩
, ૨૨ મુ વનસ્પતિકોષ-The Vegetable Cell	૧૬૬
, ૨૩ મુ વનસ્પતિશરીરના વિભાગો અને વર્ગીકરણ	૧૭૩
, ૨૪ મુ એકાગ્રી વનસ્પતિ-Thallophyta	૧૭૬
, ૨૫ મુ પ્રોટોકોક્કમ-Protococcus	૧૭૮
, ૨૬ મુ યીસ્ટ-Yeast, આયાનો છોડ	૧૮૧
, ૨૭ મુ એકાગ્રી વનસ્પતિ છોડ-બેક્ટેરિયા (Bacteria) વનસ્પતિ શ્રવાણો	૧૮૪
, ૨૮ મુ મુકોર-Mucor	૧૮૬
, ૨૯ મુ સ્પીરોગ્ય્રા-Spirogyra	૧૮૬
, ૩૦ મુ વનસ્પતિશરીરના અંગો	૨૦૦
, ૩૧ મુ ધમ-The Stem	૨૦૭
, ૩૨ મુ ઝાડ ગિમ્મીનું વલણ વૃક્ષ અને વેચાણો	૨૧૩
, ૩૩ મુ પાદ્મ ગિમ્મીની રીત અને રચના	૨૧૫
, ૩૪ મુ ફલ-The Flower	૨૨૧
, ૩૫ મુ ફળ-The Fruit	૨૩૧
, ૩૬ મુ બીજ-The Seed	૨૩૩
, ૩૭ મુ વનસ્પતિશરીરનાંતરપ્રક્રિયા (Metabolism in Plants)	૨૪૭
, ૩૮ મુ મકાઈ-Maize	૨૪૮
, ૩૯ મુ વાલ-Bean	૨૫૬

વિભાગ ૩ નો

જીવવિજ્ઞાનના સામાન્ય સિદ્ધાંતો અને સમજ

૨૬૩ થી ૩૩૪

પ્રકરણ ૪૦ મુ	પ્રજનક કોષ-Germinal Cell	૨૬૫
„ ૪૧ મુ	રેત્ર અને ઓડ તથા ગર્ભધાન-Fertilization	૨૭૦
„ ૪૨ મુ	ગર્ભની જાતિનિર્માણ-Determination of Sex	૨૭૩
પ્રકરણ ૪૩ મુ	ગર્ભપોષણપ્રકાર અને ગર્ભવિકાસકાળ	૨૭૮
„ ૪૪ મુ	ગર્ભવિજ્ઞાન-Embryology	૨૮૦
„ ૪૫ મુ	જનમા વિશિષ્ટ પ્રકારની ક્રિયાઓને પરિણામે વિશિષ્ટ પ્રકારની અગરચના-Specialization of Functions leading to the Formation of Tissues and Organs	૨૮૯
„ ૪૬ મુ	જીવશાસ્ત્રના સિદ્ધાંતો-Principles of Biology	૨૯૫
„ ૪૭ મુ	ઉત્ક્રાંતિવાદ-Evolution	૩૦૦
„ ૪૮ મુ	દ્વિનામ પદ્ધતિ-Binomial Nomenclature	૩૧૧
„ ૪૯ મુ	આનુવંશિકતા-Heredity	૩૧૫
„ ૫૦ મુ	મિશ્રણતા-Hybridism-Mendel's Law	૩૨૪

ચિત્રાનુક્રમશિક્ષા

આકૃતિ નંબર		પાન
૧	કોષ (Cell)	૧૪
૨	કોષનું નવસર્જન દિલાજનની કેમિયો-પ્રોટેક્ટિ પદ્ધતિ	૧૮
૩	એમીબા (Amoeba)	૨૦
૪	રોગમીદિવસ	૨૬
૫	રોગમીદિવસના નવસર્જનની પદ્ધતિ	૪૬
૬	હાઈડ્રા (Hydra) જળ-નાગ	૫૦
૭	નિડોબ્લાસ્ટ (Cnidoblast)	૫૩
૮	ગોડ કીડાનું ચિત્ર	૬૬
૯	ચૌક-Cockroach	૭૦
૧૦	ઊંચો ચીંટેસો વહે અને માદાના નવસર્જનના અંગો	૭૫
૧૧	મચ્છર-Mosquito	૮૦
૧૨	મચ્છરના ઇંડાની સમજ અને નિવારણ	૮૮
૧૩	ખગમાખી	૯૩
૧૪	ચાચડ-Aenopsylla Cheposis	૯૭
૧૫	હિફુસાનનો દેડકો	૧૦૩
૧૬	દેડકાનું કવેચ	૧૦૬
૧૭	દેડકાની પાચનક્રિયાપદ્ધતિના અવયવો- Digestive System	૧૧૧
૧૮	દેડકાના દેડમા	૧૧૬
૧૯	દેડકાનું હૃદય	૧૨૧
૨૦	દેડકાના નવસર્જનના અવયવો	૧૨૭

આકૃતિ નંબર

પાન

„ ૨૧	દેડકાનો ગર્ભવિકાસ	૧૩૧
„ ૨૨	દેડકાની કાયાપત-દેડપોલમાંથી દેડકુ	૧૩૫
„ ૨૩	સસલુ-Rabbit	૧૩૯
„ ૨૪	સસલાનું કચેરો	૧૪૦
„ ૨૫	સસાની પાચનક્રિયાના અવયવો	૧૪૬
„ ૨૬	સસાનું હૃદય	૧૫૦
„ ૨૭	સમલાના નરમજનના અવયવો	૧૫૫
„ ૨૮	વનસ્પતિ કાષો	૧૬૯
„ ૨૯	પ્રોટોકોક્કસ	૧૭૯
„ ૩૦	યીસ્ટ (Yeast)	૧૮૨
„ ૩૧	બેક્ટીરિયા-Bacteria	૧૮૫
„ ૩૨	મીસીપુજ નવસર્જન	૧૯૧
„ ૩૩	સ્પાઇરોગાયગ કોષ	૧૯૭
„ ૩૪	સ્પાઇરોગાયગ આસ્ત્રોધન	૧૯૮
„ ૩૫	સ્પાઇરોગાયગ કોષ પકવ થઈ નીકળે છે	૧૯૯
„ ૩૬	મૂળની ગચના અને પ્રકાર	૨૦૨
„ ૩૭	મૂળનું આકૃતિ હેટન	૨૦૪
„ ૩૮	થડનું આકૃતિ હેટન	૨૧૧
„ ૩૯	ઝાડ ઊગવાનું વનસ્પતિ	૨૧૩
„ ૪૦	પાદડા ઊગવાની રીત અને ગચના	૨૧૫
„ ૪૧	પાદડાની ગચના	૨૧૭
„ ૪૨	પાદડાની નીચેની બાજુ	૨૧૮
„ ૪૩	પાદડાની આનગ્ગચના-આકૃતિ હેટન	૨૧૯
„ ૪૪	કળી અને ફૂલ	૨૨૨
„ ૪૫	પુકેમર (Stamen)	૨૨૪
„ ૪૬	સ્ત્રીકેમર	૨૨૫

આકૃતિ નંબર

પાન

૪૭	પગમકણ (Pollen Grains)	૨૨૭
૪૮	અંડાશય (Ovary) અને અંડ	૨૨૯
૪૯	દ્વિદળ અને એકદળ બીજ	૨૩૪
૫૦	મકાઈનો છોડ—નવસર્જન સાથે	૨૫૦
૫૧	વાયનો છોડ	૨૫૭
૫૨	વાયનું ફૂલ અને અદગ્નના અગો	૨૫૯
૫૩	પ્રજનક કોષમાયી જાતિકોષોનું સર્જન ૨૬૮ની સામે	
૫૪	અંડ અને રેત્ર	૨૭૧
૫૫	રેત્ર અને અંડનું મિલન	૨૭૬
૫૬	ગર્ભાશયમા ઓળ (Placenta) અને ગર્ભ	૨૮૬
૫૭	વાયના ઊંચા અને ઠીંગણા છોડનું સયોગીકરણ ૩૨૮	
૫૮	ધોળા અને કાળા ઉદગનું મિલન અને નિવર્ણ પ્રગ	૩૩૨

ग्रंथसूचि

- Outline of Zoology** *By J. Arthur Thomson*
Humphrey Milford, Oxford University Press, 1939
- Elementary Zoology** *By L. A. Borradaile*
Humphrey Milford, Oxford University Press, 1935
- An Elementary Text-Book of Zoology, For Indian Students.**
By B. L. Bhatia, Macmillan & Co. Ltd., 1940
- Fundamentals of Biology** *By Arthur W. Haupt*
McGraw-Hill Book Company, Inc., New York & London, 1932
- Practical Biology** *By Powell & Kohliar*
The Times Press, Bombay, 1926
- Applied Biology** *By Bigelow*
New York, The Macmillan Company, 1926
- An Introduction to Biology** *By P. W. Gideon*
Students Own Book Depot, Dharwar, 1930
- Text-Book of Botany** *By Mukherjee*
The Central Book Agency, 14, College Square, Calcutta
- Text-Book of Botany (Indian Edition)** *By Lawson & Sahni*
London, University Tutorial Press Ltd., 1939
- Biology for Every Man** *By J. Arthur Thomson* 2 Volumes
London, J. M. Dent & Sons Ltd.
- The A. B. C. of Biology:** *By C. M. Yonge*
London, Kegan Paul, Trench, Trubner & Co. Ltd., 1934
- Essays in Popular Science.** *By Julian Huxley*
Penguin Books Limited, London
- Biology** *By W. D. Henderson*
The Peoples Books, London T. C. & E. C. Jack
- The Evolution of Living Organisms.** *By E. S. Goodrich*
The Peoples Books, London, T. C. & E. C. Jack

શુદ્ધિ પત્ર

પાન	લીટી	અશુદ્ધ	શુદ્ધ
૭૪	છેલ્લી લીટી	ઈલિયમ	ઇલીઅમ
૭૫	ડાબો કાચમ	મેલાપરિયન	મેલપીધિયન
૭૬	૧૪	ઈલિયમ	ઇલીઅમ
૮૨	આકૃતિ નં. ૧૧	Mosquit	Mosquito
૧૧૩	૧	જનનેન્દ્રિયની	જનનેન્દ્રિયની
૧૧૪	૨૦	મક્કમ એન્ટરિક્સ	મક્કમ એન્ટરિક્સ
૧૩૦	૯	Zygot cell	Zygote cell
૧૩૩	૪	Cordata	Chordata
૧૩૯	૧૮	શિખ	શિશ
૧૪૭	૬	Vertebrates	Vertebræ
૧૫૫	ડાબો કાચમ નં. ૩	બ્યાર	બ્યેર
૧૭૧	૨	Funga	Fungi
૧૮૧	૪	Cerevisiae	cerevisiae
૧૮૭	૧૦	કાચંગા, વીણિયો	કાચંગા વિણિયો
૨૧૪	૨૩	Subterraean	Subterranean
૨૫૦	ડાબો કાચમ બ	કુવડળીની	કૂલડળીની
૨૫૦	ડાબો કાચમ ક	એક કુવડળી	એક કૂલડળી
૨૬૬	છેલ્લી લીટી	Meotic	Meiotic
૩૩૬	જમણું કાચમ	Conjugation tube	Congugation tube

"Then there are the great ideas of biology, which ennoble the mind, especially the idea of the ascent of life, slowly creeping and sometimes quickly leaping mostly upwards and onwārds, for hundreds of millions of years, an idea that has done more than any other for the intellectual emancipation of mankind. And we think also of the central Darwinian idea of the web of life, that nothing lives or dies to itself, but each is a retainer to other parts of Nature."

Biology for Everyman

—Sir J. Arthur Thomson, M A LL D.

શુદ્ધિ પત્ર

પાન	લીટી	અશુદ્ધ	શુદ્ધ
૭૪	હલ્લી લીંગ	દલિયમ	ઢલીઅમ
૭૫	ડામેા કોનમ	મેનાપચિયન	મેન્પીધિયન
૭૬	૧૪	ધલિયમ	ઢલીઅમ
૮૨	આકૃતિ ન ૧૧	Mosquit	Mosquito
૧૧૩	૧	જનનેદ્રિયની	જનનેન્દ્રિયની
૧૧૪	૨૦	સમ એન્ટગિફસ	મક્કમ એન્ટગિમ
૧૩૦	૯	Zygot cell	Zygote cell
૧૩૦	૪	Cordata	Chordata
૧૩૯	૧૮	ચિધન	શિશ
૧૪૦	૬	Vertebrates	Vertebrae
૧૫૫	ડામેા કોલમ ન ૩	બ્લડ	બ્લેડ
૧૭૭	૭	Fungi	Fungi
૧૮૧	૪	Cerevisiae	cerevisiae
૧૮૭	૧૦	કોન । વીધિયો	કોલેગ વિધિયો
૨૧૪	૨૩	Subterraean	Subterranean
૨૫૦	ડામેા કોલમ બ	કુનકળીની	ફૂલખળીની
૨૫૦	ડામેા કોલમ ક	એન્ડુવમ્બી	એક ફૂલખળી
૨૬૬	હેત્તી લીંગ	Meotic	Meiotic
૩૩૬	જમણુ કોલમ	Conjugation tube	Congugation tube

' Then there are the great ideas of biology, which ennoble the mind, especially the idea of the ascent of life slowly creeping and sometimes quickly leaping mostly upwards and onwards, for hundreds of millions of years, an idea that has done more than any other for the intellectual emancipation of mankind. And we think also of the central Darwinian idea of the web of life, that nothing lives or dies to itself, but each is a retainer to other parts of Nature "

Biology for Everyman

—Sir J. Arthur Thomson, M.A., LL.D.

જીવ વિજ્ઞાન (BIOLOGY)

વિભાગ ૧ : પ્રાણીશાસ્ત્ર

પ્રકરણ ૧ લું

પ્રવેશક

જીવ અને જીવન્ત પદાર્થના જ્ઞાનનું શાસ્ત્ર એને જીવવિજ્ઞાન કે જીવશાસ્ત્ર કહેવામાં આવે છે. આ જીવ ક્યાથી ઉત્પન્ન થયો તે મંબધી ચોક્કસ રીતે હજી સુધી વૈજ્ઞાનિકો નિર્ણય કરી શક્યા નથી. પરંતુ ઉવટની શોધો ઉપરથી એટલું અનુમાન થઈ શકે છે કે જડ પદાર્થમાં પણ અમુક છૂપી શક્તિ રહેલી હોય છે. જડ પદાર્થના રૂપ અને બધાગણ ગરમી, બેન્, ઇત્યાદિથી અમુક સંલેગોમાં બદલાય છે. અને ત્યારે તેમાં શક્તિ પ્રકટે છે. તે શક્તિને આપણે જીવ કહી શકીએ એ સંલેગો મંબધી આપણે થોડો વિચાર કરીશું.

- સૃષ્ટિમાં પૃથ્વીની ઉત્પત્તિની અદ્ભુત અને રોમાચક કથા છે. ગોળ ફરતા સૂર્યમાથી આગના એક ગોળા જેવો ભાગ આશરે બે અબજ વર્ષ પૂર્વે છટો પડી સૂર્યથી દૂર ચાલ્યો ગયો. આગનો છટો પડેલો આ ગોળો તેજ આપણી પૃથ્વી આ પ્રમાણે આપણા સૂર્ય-મંડળમાં આ ફેરફાર થયો, અને પૃથ્વી અસ્તિત્વમાં આવી. આવા બળતા ગોળાને અત્યારની પૃથ્વી માથે સરખાવતાં આપણે એ વાત ધ્યાન કરવી પડશે કે, તે આગનો ગોળો ઠાળાન્તરે ધીમેધીમે ઠંડો થતો ગયો, અને તેના શરીર ઉપર અને ગર્ભભાગમાં અનેક પરિવર્તનો થયાં. તેમાં ઠાઈ સખળ પરિવર્તનને અંગે પૃથ્વીમાથી એક લોચો નીકળી બહાર પડ્યો અને ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે તે પૃથ્વીની આમપામ રૂરુ. થાગ્યો. આ બન્નવ. પૃથ્વીની ગરુઆત પંદરી ૬૦-૧૩૦ રોડી વર્ષ પછી બન્નો. આ છટો પડેલો ભાગ તે જ આપણો ચંદ્ર. ચંદ્ર

પૃથ્વીના ઠંડા ભાગ જેટલો મોટો છે પૃથ્વી અને ચંદ્રના તથા સૂર્યના અગમપગસ આ-પંક્તિ અને ફેરફારોને કીધે પૃથ્વી ઉપરની અને આસપાસની દવા ધીમેધીમે વગળના રૂપમા જલલાતી મર્ધ અને પછી તે વરાળ વરમાતના રૂપમા પૃથ્વી ઉપર વગસવા લાગી પૃથ્વીની સપાટી ઉપર ચમેતા નાનામોટા ખાડામા આ વગસાદના પાણીથી મમુદ્ર થયો, અને તેનો વિત્તાર દિનપ્રતિદિન વધતો ગયો આ પ્રમાણે નક્કર ગળા ઉપર હવે જળ અસ્તિત્વમા આવ્યું અત્યાર સુધી તપેલા પૃથ્વીના પ્રદેશોમા જીવની ઉત્પત્તિ થઈ ચકો નહોતી હવે જમીન અને જળના મયોગથી તથા સૂર્યના દિ જોથી અતિ નાના નાના જીવો પાણીમાં અને જમીન તથા જળના સગમ પાસે ઉત્પન્ન થતા લાગ્યા ત્યાર પછી કીમે કીમે વનસ્પતિ અને પ્રાણી જીવોમા બેદ પડવા લાગ્યા. પૃથ્વીની ઉત્પત્તિ પછી, આશરે એક અમળ વર્ષ પછી જીવો ઉત્પન્ન થયાનું માની શકાય છે આ યુગને જીવોત્પત્તિનો યુગ કહેવામા આવે છે ત્યાર પછી વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓમા ઉત્તરોત્તર ચડતી જાતિઓ ઉત્પન્ન થતી મર્ધ અને છેદના બે લાખ વર્ષ થયા મોટા વાદળ (apes)ની જાતિ અસ્તિત્વમા આવી છે, એવી વિજ્ઞાનની કલ્પના છે આ વાદરા-માથી માનવજાતિ ઉત્પન્ન થયેલી હોવાનો મતલબ હવવામા આવે છે, આ પ્રમાણે આપણે એટલું જોઈ શક્યા કે નિર્જીવ દેખાતી પૃથ્વી ઉપર પાણી અસ્તિત્વમા આવ્યા પછી અમુક મંજોગોમા-જડ પદાર્થના બધા-બધા અને મયોજનમા ફેરફાર થતા-નિર્જીવ પદાર્થમાથી જીવની ઉત્પત્તિ થઈ અત્યારના વૈજ્ઞાનિકોનો મોટો જાજ એમ માને છે કે જીવની ઉત્પત્તિ નિર્જીવ પદાર્થમાથી થઈ છે પરંતુ તે કેવી રીતે થઈ તે હજી કોઈ કોઈ નથી જાણે મન એવો પણ છે કે, જીવ સ્વયંજી રીતે ઉત્પન્ન થયો, અને તેની ચિનમાત્રીએ જડમા પ્રવેશ કરી જીવને જડ પદાર્થમાં ગાપ બનાવ્યો પરંતુ એ જીવ, જે જડમા પ્રવેશે છે, તે જીવ અને ઈ વસ્તુ તે કોઈ શ્દી થકનું નથી એમણે આ વિજ્ઞાન-યુગમા આવા મતના ધણા અનુયાયીઓ નથી

જડ અને જીવન્ત પદાર્થ

જડ પદાર્થમાંથી જીવ ઉત્પન્ન થવાનું અનુમાન મળ્યા પછી, જડ અને જીવન્ત પદાર્થ વચ્ચેના ભેદો સમજવા જેવા છે.

જીવન્ત પદાર્થથી ખતેલા જીવો—પ્રાણી તેમ જ વનસ્પતિ—તથા ચેતન વગરના જડ પદાર્થો એ ખન્ને વચ્ચે એટલો બધો તફાવત છે કે ઉપલક્ષ્ય દૃષ્ટિએ પણ જડ અને જીવન્ત પદાર્થની પરખ થઈ શકે. જેમકે પહાડ, નદી, ઇલાદિ નિર્જીવ પદાર્થના સમૂહો અને જીવોને ઓળખવામાં લાગ્યે જ કાર્પ ભૂલ કરે. છતાં જડ અને જીવન્ત પદાર્થ વચ્ચેના બીજા સૂક્ષ્મ ભેદો છે, જે આપણે સ્પષ્ટ રીતે વિજ્ઞાનની દૃષ્ટિએ સમજવા જોઈએ.

જીવન્ત પદાર્થનાં લક્ષણો

૧. ચોક્કસ આકાર હોય છે.
૨. તેમાં જીવરસ હોય છે.
૩. ખોરાક લઈ પચાવી તેનું શોષણ કરી અંદરથી પોતાનો વિકાસ કરે છે.
૪. ચાલુ વૃદ્ધિ અને ક્ષય થયા કરે છે.

*૫. બહારનાં ઉત્તેજક બળોથી

જડ પદાર્થનાં લક્ષણો

૧. ચોક્કસ આકાર હોતો નથી.
૨. તેમાં જીવરસ હોતો નથી.
૩. બહારથી તેજ જાતનો પદાર્થ ઉમેરાતા તેની વૃદ્ધિ થાય છે.
૪. તેમાં સતત વૃદ્ધિ કે ક્ષય થતો નથી.

૫ બહારનાં ઉત્તેજક બળોથી

જીવપદાર્થ કે જીવોમા અમુક અમુક ધર્મો કાર્યશક્તિથી બનતવા માટે અમુક અમુક અવયવો કે ઇન્દ્રિયો હોય છે તેમનાથી તે લાગણી નિકામ, નવસર્જન ઇત્યાદિ વ્યક્ત કરી શકે છે આ ઇન્દ્રિયોને ઓર્ગન્સ (organs) કહે છે અને તે ધરાવનાર તમામ જીવોને તેટલા માટે ઓર્ગેનિઝમ્સ (organisms) એટલે સેન્દ્રિય જીવો કહેવામાં આવે છે ઇન્દ્રિયો અને તેમનાથી વ્યક્ત થતા કાર્યો વનસ્પતિ તેમજ પ્રાણી બન્નેમા સામાન્ય છે સેન્દ્રિય જીવ સાથે સબધ ધરાવનાર તમામ પદાર્થો પદ્ધતિઓ અને નિયમોને ઓર્ગેનિક (organic) એટલે સેન્દ્રિય પદાર્થો સેન્દ્રિય પદ્ધતિઓ ઇત્યાદિ કહેવામાં આવે છે

જડ અને ચેતન અગર નિર્જન અને જીવનો ભેદ નામ, ગુણ ઇત્યાદિ મમજ્ઞતા પછી જીવસૃષ્ટિમા વનસ્પતિ અને પ્રાણી વચ્ચેનો ભેદ પણ સમજવાનો હોય છે પરંતુ હેક નીચેની કક્ષાના પ્રાણીઓ અને નીચેની કક્ષાના વનસ્પતિ જીવોમા ભેદ પરખી શકાતો નથી, એટલે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણીઓના એકકોષી જીવવિભાગમા ભેદ રેખાનો નથી બેક્ટેરિયા(bacteria) જીવાણુઓ વનસ્પતિ જીવો છે, તે એકકોષી છે પ્રાણીવિભાગમા એમીબા (Amoeba) પણ આવે એકકોષી જીવ છે છતા બન્નેમા વનસ્પતિના મોટા છોડ અને મોટા પ્રાણી વચ્ચેના ભેદો જેના ભેદો જણાતા નથી આમ છેડે જીવનની શરૂઆતની કાર્ટિમા એકતા જ પ્રવર્તે છે એટલે જીવપદાર્થની શરૂઆત વનસ્પતિ અને પ્રાણીના ભેદ વગરની છે જીવ બહુકોષી થતાં અને તેની રચના—ઇન્દ્રિયો, અવયવો, કાર્યપદ્ધતિઓ ઇત્યાદિ વિપુલ, વિશિષ્ટ અને સકુલ થતા જ ભેદોપભેદો જણાય છે.

- ક્રિયાથી તે પદાર્થમા ત્વેલી ક્રિયાશક્તિનો સ્વયં સાથે તે પાછી ખોરાકથી કે બીજી રીતે મેળવવાની મૂળભૂત—સ્વયં—શક્તિ તેમા હોતી નથી, ત્યારે જીવન પદાર્થમા સદને આ શક્તિ હોય છે

જીવવિજ્ઞાનનો વિસ્તાર અને શાખાઓ

પ્રાણી અને વનસ્પતિ એ બે જીવસૃષ્ટિના વિભાગ છે એટલે અધ્યયનની દૃષ્ટિએ પણ એ બે શાખાઓ જુદી પડે છે પરંતુ તેમના અધ્યયન માટે શાસ્ત્રીય પદ્ધતિઓ સામાન્ય છે

- ૧ વનસ્પતિ કે પ્રાણીના સ્થૂળ બધારણતું જ્ઞાન તે એનેટોમી (Anatomy) શારીરશાસ્ત્ર
- ૨ તે સ્થૂળ શરીરને સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી જોઈ તેના સૂક્ષ્મ ભાગોનું નિરીક્ષણ કરી જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાના શાસ્ત્રને હિસ્ટોલોજી (Histology) સૂક્ષ્મકોષ શારીરશાસ્ત્ર કહેવામાં આવે છે
- ૩ પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીરમાં અંગો કે અવયવોના બહિર્રૂપ ઇત્યાદિના જ્ઞાનનું શાસ્ત્ર તેને મોર્ફોલોજી (Morphology) શારીરકારશાસ્ત્ર કહેવામાં આવે છે
- ૪ પ્રાણી તેમ જ વનસ્પતિની ઇન્દ્રિયો અને અવયવોની કાર્યપદ્ધતિ જોનું જ્ઞાન તે ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાન (Physiology)
- ૫ ગર્ભની રચના એકકોષથી થાય ત્યાંથી માડીને અમુક જગત કે પ્રાણી તે ગર્ભના વિકાસથી જીવી શકે તેવું રૂપ લઈ જન્મે ત્યાંસુધી ગર્ભમાં થતા પરિવર્તનનું જ્ઞાન તે ગર્ભવિજ્ઞાન (Embryology)

જીવવિજ્ઞાનના અધ્યયનનો આશય અને ઉપયોગિતા

- ૧ જીવની ઉત્પત્તિ, રચિત અને લઘુ સંબંધી જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાથી જૌદિક સંતોષ થવા ઉપરાંત જીવ અને જીવનમાં પ્રવર્તતા અચળ અને અટળ નિયમોનું જ્ઞાન આપણા જીવનમાં, સંસ્કારિતાની દૃષ્ટિએ, ચોક્કસ અને હિતકર ફેરફારો કરે
- ૨ વિદ્યાપ્રાપ્તિમાં ખીજ વિષયોને વધારે સારી રીતે સમજવાને જીવવિજ્ઞાનના જ્ઞાનની પ્રાથમિક જરૂર હોય છે, જેમકે, વૈજ્ઞાનિકો

અભ્યાસ, માનસશાસ્ત્ર, સમાજશાસ્ત્ર, ખેતીવાડી, જંગલશાસ્ત્ર, સમાજસ્વચ્છતા (sanitation), આદારશાસ્ત્ર, અને આરોગ્યશાસ્ત્ર ઇત્યાદિના અભ્યાસ માટે જીવવિજ્ઞાનની સમજ બહુ ઉપયોગી છે. વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ મનુષ્યના નિભાવ અને જીવન માટે બહુ જ ઉપયોગી છે મનુષ્ય માટે તે ખોરાક પૂરો પાડે છે. વનસ્પતિમાંથી દવાઓ મળે છે, પ્રાણીમાંથી રસીઓ અને વેકસિન્સ મળે છે. ઘર બાંધવા માટે લાકડું ઉપયોગી થાય છે. લાકડું, રત્નમર, કાગળનો માવો, કાલસા, ઇત્યાદિ વસ્તુઓ આપણા જીવન નિર્વાહમાં બહુ જ અગત્યની છે. આ બધી વસ્તુઓ સંબંધી વિજ્ઞાનનું અધ્યયન કરી જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાથી બહુ જ સરસ રીતે આપણે સુખસમૃદ્ધ અને કરકસરથી જીવન જીવી શકીએ છીએ.

પ્રકરણ ૨ જું

જીવરસ Protoplasm

નિર્જીવમાંથી સજીવ પદાર્થની ઉત્પત્તિ હોવાની માન્યતા સમજ્યા પછી, અને નિર્જીવ મજીવનો ભેદ જાણ્યા પછી, મૂળ જીવપદાર્થ Protoplasm—જીવરસ—સમઘી થોડું જ્ઞાન આવશ્યક છે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણીના શરીરનો કોઈ ભાગ લઈ સૂક્ષ્મદર્શક વચ્ચે વડે તેને તપાસતા આપણને તેની બનાવટ જુદાજુદા કોષોના સમૂહથી થયેલી જણાશે જેવી રીતે એક દીવાલ જુદીજુદી ધટો અને ચૂનાથી બનેલી હોય છે, તેવી રીતે આ કોષો જેને સેલ્સ (cells) કહેવામાં આવે છે તે મૂળ જીવરસ—પ્રોટોપ્લાઝમ—ના નાના નાના ઘટકો (ધટો જેવા)જ છે. કોષોનું જીવન અને તમામ કાર્ય જીવરસના કાર્યને લીધે જ ચાલે છે. અર્થાત્ જીવરસના જુદાજુદા ઘટકો એ જ કોષો કોષોથી જ વનસ્પતિ કે પ્રાણીશરીર બને છે, અને તે કોષોના સમૂહો જ અથવા એકકોષી જીવ હોય તો એકકોષ પણ શરીરના તમામ ધર્મો બજાવે છે આ રીતે જીવન્ત સૃષ્ટિમાં જીવરસ(Protoplasm)ની જ વ્યાપકતા દેખાય છે

જીવરસનું રાસાયણિક સંયોજન ।

Chemical Composition ।

જીવરસ મધ જેવો જડો પ્રવાહી પદાર્થ છે તેમાં જુદાજુદા રાસાયણિક પદાર્થો, સૂક્ષ્મદર્શકવચ્ચથી પણ ન દેખાય તેવી બારીક સ્થિતિમાં—કોલોઇડલ(Colloidal) સ્થિતિમાં—મળેલા હોય છે ।

ગસાયણિક સંયોજન

ઑક્સિજન	૬૫.૦	ટકા
કાર્બન	૧૮.૫	,,
હાઇડ્રોજન	૧૧.૦	,,
નાઇટ્રોજન	૨.૫	,,
<hr/>		
	૯૭.૦	,,

ખાકીના તથા ટકા ગંધક (sulphur), ફોસ્ફરસ, પોટેશિયમ, વ્યાયન, મેગ્નેશિયમ, કેલ્શિયમ સોડિયમ અને ક્લોરીનથી બનેલા છે

ઑક્સિજન સિવાય બધા તત્ત્વોના મિશ્રપદાર્થ એટલે compounds બનીને જ જીવસમા મળેલા હોય છે ઑક્સિજન તો છૂટું તેમજ મિશ્રપદાર્થ તરીકે પણ તેમા હોય છે આ મિશ્રપદાર્થ નિવિન્દ્રિય (inorganic) પદાર્થ અને સેન્દ્રિય (organic) પદાર્થ બન્ને જાતના હોય છે. જીવસમા મોટા ભાગ પાણીનો બનેલો છે તેમા પચાસીથી નેત્રુ ટકા પાણી હોય છે વળી ઑક્સિજન ઉપરાંત કાર્બન કાર્બોહાઇડ્રેટ (CO₂) પણ તેમા હોય છે તથા ક્લોરાઇડ્સ (chlorides), ફોસ્ફેટ્સ (phosphates), કાર્બોનેટ્સ (carbonates) પણ હોય છે પરંતુ ખેંસ અને સ્નાનુ પ્રમાણુ બહુ ઓછુ હોય છે તેમા મુખ્ય અગત્યના મિશ્રપદાર્થો (compounds) પ્રોટીન, કાર્બોહાઇડ્રેટ્સ અને ફેટ્સ છે જીવસમા પ્રતિદષ્ટે કાર્બ આલુ હોનાથી તેનું મયોજન વારે થીએ બદલાયા કરે છે, જીવન્ત સિયતિમા તેનું નિરીક્ષણ કરી જાણવું નથી તેનું શ્લુ થતા પછી જ તેનું નિરીક્ષણ અને મયોજનનું અન્વેષણ પણ કરી શકાય છે

જીવમના ઘર્મ

જીવમનું ગસાયણિક મયોજન એવા અતિસૂક્ષ્મ (microscopic) સિયતિમા રહેતા પદાર્થો-કોલોઇડલ (colloidal)

સ્થિતિવાળા પદાર્થોનું હોય છે કે તેમા વ્યાપ રહેલા બધા ગુણો તે કાલોયડલ સ્થિતિને લીધે જ છે એમ વૈજ્ઞાનિકો માને છે

કાલોયડલ સ્થિતિ એટલે શું ?

પૃથ્વીમાથી મળી આવતા ખનિજ તેમજ અન્ય પદાર્થો માથે મિશ્ર થઈ તેનું રૂપાન્તર થાય છે જીવરસની ઉત્પત્તિ ધખતે આર્બુ રૂપાન્તર પૃથ્વી ઉપરના ગરમી અને ભેજથી તેના પદાર્થોમા કરોડો ધર્ષ પૂર્વે થયું હશે એમ માનવામા આવે છે અને ત્યારે આ પદાર્થો ઓગળી તેના અતિસૂક્ષ્મ કણો—સૂક્ષ્મદર્શકગ્રથી પણ ન દેખાય તેવા સૂક્ષ્મ કણો—પાણી સાથે મળી જઈ એકરસ થયા હશે તેને કાલોયડલ રસ (Colloidal Solution) કહેવામા આવે છે વળી કાલોયડલ સેન્દ્રિય પદાર્થો પસાર થઈ શકતા નથી પૃથ્વીતત્ત્વો જ કાલોયડલ સ્થિતિમા આવ્યા ત્યારે તેમા જીવનો આવિષ્કાર થયો હશે. અત્યારે પ્રોટોપ્લાઝમના મરોજન પ્રમાણે લેબોરેટરીમા કાલોયડલ રસ બનાવવામા આવે તો તેમા ચેતન કે જીવ આવતો નથી એટલે જીવ કાર્મિક જુદી જ વસ્તુ છે કાલોયડલ સોલ્યુશનમી જીવ ઉત્પન્ન થયો એટલે આપણે તેને જીવરસ તરીકે ઓળખીએ છીએ તેમા જીવ તરીકે નીચેના ધર્મો હોય છે

જીવરસના ધર્મો નીચે પ્રમાણે છે

૧ જીવન્ત પદાર્થનો પહેલો ધર્મ અગર ગુણ તે તેનામા રહેલી ગતિ ① આ ગતિ જીવમા જુદેજુદે રૂપે તેના શરીર અને અંગોને અનુસરીને કાર્ય કરતી દેખાય છે

અ એમીબોઇડ મુવમેન્ટ (Amoeboid movement) જેમા પ્રોટોપ્લાઝમ—જીવરસ—વહેતા પ્રવાહ માફક કોષશરીર-માથી રક્ષુગા બહાર કાઢે છે, અને પાછા તે બધાય પોતામા જ સમાવી લે છે, આ રક્ષુગાથી તે ગતિ કરે છે

આ. સિલિયરી મુવમેન્ટ (Ciliary movement) શરીર ઉપરના વાળથી ગતિ કરે છે.

ક. કેટલાક નાના જીવોના જીવસ શરીરની અંદર જ જોળાયે માફક ફરતો રહી પોષણ વિકાસ ઇત્યાદિ કરે છે.

૨. ખીન્ને ગુણુ લાગણીનો છે. લાગણી (irritability) એટલે બહારની વસ્તુઓ કે વાતાવરણની અસર થાય તેનો જવાબ આપવાની રીતે પ્રતિકાર કરવો તે. આવી અસરો પ્રકાશ, ગરમી, રસ, રાસાયણિક દ્રવ્ય, વીજળી ઇત્યાદિથી થાય છે. તેને સ્ટિમ્યુલાઇ (Stimuli) કહેવામાં આવે છે.

૩. બહારથી મળેલા ઓરાકના પદાર્થને શરીરમાં પમાવી જવું અને તેથી

અ. વિકાસ સાધવો.

બ. નવસર્જન કરવું.

જીવસના આ ધર્મોનું નિરીક્ષણ કરી સમન્યા જતાં તે કે અરુચી થાય છે. તે કારણ દશ સુધી વિજ્ઞાન શોધી શક્યું નથી.

મકરણ ૩ જું

કોષ (Cell)

જીવરસના બધા ગુણધર્મવાળો જીવરસનો એક નાનો ધટક તે કોષ.

કદ

કોષનું કદ નાનામાં નાનું એવડું હોય છે કે તે સૂક્ષ્મદર્શક-યંત્રથી જ જોઈ શકાય છે. પરંતુ કેટલીક વખત તેનું કદ અમુક ઈંચની મોટાઈનું પણ હોય છે. કેટલાંક જૂઠ્ઠા આવા મોટા કોષો હોય છે. વળી કેટલીક માછલીઓનાં ઈંડા જે એક એક કોષનાં બનેલાં છે, તે પણ ખુફી આજે જોઈ શકાય તેવાં હોય છે.

કોષનું બંધારણ, અંદરનો દેખાવ

કોષ એટલા બારીક હોય છે કે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી પણ તેનું બંધારણ મુશ્કેલીથી પરખાય છે. કોષમાં મુખ્યત્વે અને સમગ્ર રીતે એક જ તરવ છે, અને તે પ્રોટોપ્લાઝમ—જીવરસ. જીવંત દશામાં કોષનું નિરીક્ષણ બહુ મુશ્કેલ છે; છતાં તે હવે કેટલેક અંશે શક્ય બનતું બન્યું છે, કારણ એવાં સાધનો હવે ઉપલબ્ધ થયાં છે કે જેથી કોષ પછી કોષ જીવતું અને કાર્ય કરતું દેખી શકાય.

પરંતુ તેના બંધારણનું નિરીક્ષણ મૃતદશામાં અત્યાર સુધી વૈજ્ઞાનિકોએ કર્યું છે. તેઓ કહે છે કે તેમાં રહેલો જીવરસ (પ્રોટોપ્લાઝમ)

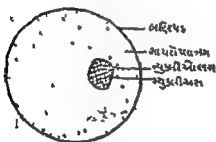
૧. જળા જેવો દેખાય છે, અગર

૨. ડાળાઓ જેવો દેખાય છે, અગર

૩ દાણા દાણા જેવો (granular) હોય

આ ત્રણે દરેકો ખરા છે કોષ કામ કરતો હોય ત્યારે વારેબટીએ તેના અદરના જીવસના દેખાવમા ફેરફાર થાય છે જે વૈજ્ઞાનિકે જાણી જેવો જોયો તે તેને જાણી જેવો કહે છે, બીજી જ પછે બીજી વૈજ્ઞાનિકે તે કાળાઓ જેવો દેખાયો, અને ચોટી ક્ષણ પછી તે જોના ત્રીજાને તે દાણા દાણા જેવો દેખાયો આમ ત્રણેને ત્રણ રૂપ દેખાયા

આકૃતિ નં ૧



કોષ (Cell)

આ પ્રમાણે પરિવર્તનશીલ કોષમા આ ત્રણે રૂપ જુદી જુદી વખતે હોય છે અમુક રૂપમા તે હોય ત્યારે તેનું મૃત્યુ થાય અને તપાસીએ તો અમુક રૂપ જ દેખાય પરંતુ આ ત્રણે રૂપ વૈજ્ઞાનિકાએ જોયા છે અને પછી એવો મત બાધ્યો છે કે બહુધા તેનું

જૂતા નથી બહુ ભિકળતા પાણીમાં પણ તે પક વૃદ્ધતા નથી આથી જીવંતો કરતા જીવંતોના ઈંડા (spores)નો નાશ કરવાનું બહુ સુરક્ષેય હોય ■

૧ આંતર છવરસ-સાઇટોપ્લાઝમ (Cytoplasm) અમર
એન્ડોપ્લાઝમ (Endoplasm)

કોષાવરણની અદર આવેના બધા પ્રોટોપ્લાઝમને સાઇટોપ્લાઝમ કે એન્ડોપ્લાઝમ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે પરંતુ વિભતોની ઓપ્પી સમજ માટે કોષમાં આવેના ન્યુક્લીઅસને બાદ કરતા પ્રોટોપ્લાઝમના બાકીના ભાગને આપણે સાઇટોપ્લાઝમ તરીકે ઓળખાવીશું ઉપર કહ્યું છે તેમ તેનો આકાર દાણા દાણા જેવો હોય છે

ન્યુક્લીઅસ (Nucleus) કોષેશ

કોષના બધારણમાં કોષેશ—ન્યુક્લીઅસ—મહુ અગત્યનું અંગ બન્યાય છે તે કોષમાં વચ્ચે કે ગમે તે જગ્યાએ આવેલું હોય ■ સામાન્ય રીતે તેનો આકાર ગોળ હોય છે પરંતુ ઘણી વખત તેના વિવિધ આકાર પણ જણાય છે ન્યુક્લીઅસ ઉપર પક હોય છે, તેને ન્યુક્લીઅર મેમ્બ્રેઇન (Nuclear membrane) કહે છે

તેની અદર જળી જળી જેવું તરવ હોય છે, તે જળીને લીનીન નામના રાસાયણિક પદાર્થની જાગી તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ જળીના મળિયામાં ઢેકાણે ઢેકાણે ક્રોમેઇન નામના પદાર્થના દાણા હોય છે, અને જળીની અદરના ભાગમાં જડો રસ પદાર્થ હોય છે, તેને ન્યુક્લિઓપ્લાઝમ (Nucleoplasm) અથવા ન્યુક્લીઅર સેપ (Nuclear Sap) કહે છે ક્રોમેઇન નામના પદાર્થ ઉપર રાસાયણિક પદાર્થના અમુક ગુણ ચઢે છે, માટે તેને ક્રોમેઇન કહેવામાં આવે છે (Chroma=Colour=ગ) લીનીનને વેલો કાર્ષ ગુણ સહતો નથી

૨ ન્યુક્લીઅસમાં નાનું સગળું એક ન્યુક્લીઓલસ (Nucleolus) પણ હોય ■ સાદા કોષમાં જનતા સુધી એક જ ન્યુક્લીઅસ જોવામાં

આવે છે. પરંતુ એવા કેટલાક કોષો હોય છે, જેમાં મુખ્ય ન્યુક્લીયસ ઉપરાત બીજા નાના ન્યુક્લીઓ (Nuclei) સાઇટોપ્લાઝમમાં જોવામાં આવે છે. ન્યુક્લીઓલસ (Nucleolus) ન્યુક્લીયસની અંદર જ નાના કદના જેવું હોય છે, ત્યારે ન્યુક્લીઓર્ગેન ન્યુક્લીયસની બહાર સાઇટોપ્લાઝમમાં નાના ન્યુક્લીયસ તરીકે દેખાય છે. તે એક કે વધારે હોય છે. તેમની રચના અને કાર્ય મોટા ન્યુક્લીયસ જેવી જ હોય છે.

કોષના જીવનનો અને મુખ્યત્વે નવસર્જનનો આધાર ન્યુક્લીયસ ઉપર જ હોય છે. એટલે ન્યુક્લીયસ કોષમાં રાખી જોવો છે માટે તેને કોષેષ કહેવામાં આવે છે.

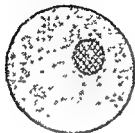
થયા પછી, થયેલા નવા કોષના પાછા તે જ પ્રમાણે બે ભાગ થોડા વખત પછી ચાલુ છે, અને એમ દરેકના બધા કોષો બની નવસર્જન થયાં કરે છે. આ પ્રમાણે કોષોની સંખ્યા નવસર્જનથી વધતી જાય છે.

૨. ફરિયોકાઇનેટિક વિભાજનપદ્ધતિ (Mitotic or Karyokinetic cell division): આ પદ્ધતિમાં ન્યુક્લીઅસમાં વિભાજન વખતે અમુક ગતિ ચાલુ છે. તે ગતિથી તેની અંદરના લીનીન અને કોમેટીનના નાના નાના કટકા ચર્ધ જાય છે. પછી સેન્દ્રોઝોમના બે ભાગ ચર્ધ જાય છે. ન્યુક્લીઅસના અને સેન્દ્રોઝોમના બે ભાગ વહેચાઈ જઈ તેમાંથી બે કોષ બને છે. તે રચનાનો ક્રમ નીચે પ્રમાણે છે:

- (૧) ન્યુક્લીઅસના લીનીન અને કોમેટીનનાં ગૂંછળાં એટલે કોઇલ્સ (Coils) વળી જાય છે.
- (૨) સેન્દ્રોઝોમના બે ભાગ ચર્ધ કોષના સામસામે છેડે ન્યુક્લીઅસની ઉપર અને નીચે તે એક એક ભાગ જઈ બેસે છે. અને તેના આસપાસના પ્રોટોપ્લાઝને લીધે તેનો આકાર એસ્ટર (Aster) તારા જેવો ચાલુ છે.
- (૩) ન્યુક્લીઅસનું ઉપરનું પડ, ન્યુક્લીઅર મેમ્બ્રેઇન, તૂટે છે અને ન્યુક્લીઅસનાં અંદરનાં ગૂંછળાં તૂટી તેના (U) યુ આકારના કટકા ચર્ધ જાય છે. તે દ્વેશાં બેક્ટી સંખ્યામાં હોય છે. તેમને કોમોઝોમ્સ કહેવામાં આવે છે. સેન્દ્રોઝોમમાંથી બન્ને છેડેથી તાંતણા ફેલાઈને તેમને બેચી લઈ સેન્દ્રોઝોમની વચ્ચેવચ્ચ સરખી સંખ્યામાં બે દારોમાં

આકૃતિ નં ૨

૧



૪



૨



૫



૩



૬



કેપર્ન નવસર્જન દ્વિબાજનની કેરિયોકાઈનેટિક પદ્ધતિ

બે કટકા બને છે. આથી કટકાની સંખ્યા બેવડી થાય છે.
બે બાર કટકા હોય તો તેના ચોવીસ બને છે.

- (૫) ત્યાર પછી તે નવા બનેલા કટકા છૂટા પડી, સ્પીન્ડલની મધ્યમા વચ્ચેવચ્ચે આડી બે દારેમાં એવી રીતે ગોઠવાઈ જાય છે કે તેમના દરેકના છેડા સામસામા આવે છે.
- (૬) હવે આ કટકાની દરેક દાર તે તાતણા ઉપર બેંચાઈ તેમની તરફના સેન્ટ્રોઝોમના કટકા તરફ ચાલી જાય છે. અને આ પ્રમાણે સામસામે છેડે સેન્ટ્રોઝોમના કટકા એસ્ટર સાથે સ્થિર થાય છે. આ વખતે જ સ્પીન્ડલના તાતણા ઉપર બરોબર મધ્યમા અમુક દાણા ઝગવા લાગે છે અને તેનું એક પડ રચાય છે, જેને સેલપ્લેઈટ (Cell-plate) કહેવામાં આવે છે આ પ્લેઈટ રચાય છે ત્યારે સ્પીન્ડલની બહાર કોષના પડ આમળથી પથ્થુ ખાડો સેલપ્લેઈટ પાસે જ પડતો આવે છે અને તે આદરની બાજુએ દખાતો જાય છે, એટલે સેલપ્લેઈટના બે પડ હોય છે તે જુદા થઈ જઈ એક ઉપરના ભાગ માથે અને બીજો નીચેના ભાગ સાથે જાય છે અને આ પ્રમાણે બે નાના નવા કોષો રચાય છે.

પ્રકરણ ૪ થું

કોષના જીવન અને ઉત્પત્તિ પર ઊડતી નજર

દ્વિરેજ કોષમા જીવરમ (Protoplasm) રહેલો છે. કોષ બહારના અને કોષની અંદરના ઉત્તેજનથી તેમા ક્રિયા સતત ચાલ્યા જ કરે છે તેની અંદરના તરવોમા નાસાયણિક ક્રિયા ચર્ષ તેનું પોષણ, વિકાસ, ઇત્યાદિ જરૂરી ક્રિયાઓ થયા કરે છે બહારથી ખોરાક અને ઓક્સિજન જેમ કોષમા સર્ષ કોષ તેમને પચાવી પોતાના અંગોનો વિકાસ કરે છે અને શક્તિ પ્રાપ્ત કરે છે વળી વિકાસ ચર્ષા રાસાયણિક ક્રિયાથી કોષમાં જે મળ પદાર્થ (waste products) એકઠો થાય છે તેને બહાર કાઢી નાખવાની ક્રિયા—મળવિસર્જનની ક્રિયા—પણ કોષ કરે છે. વિદ્યમાથી કોષ અપૂર્ણ ગતે મોટા બને અને તે વિકાસ કોષ પોતાનામા વધારે નખત ન સમાવી શકે ત્યારે કોષમા નવસર્જનની ક્રિયા ચર થાય છે

જેમજેમ કોષમા પોષણ, મળવિસર્જન કે નવસર્જન માટે નવી નવી જરૂરિયાતો ઊભી થાય છે, તેમતેમ તે કોષના બધારણુ અને અંગોમા ફેરફાર થતો જાય છે, અને તે ફેરફાર એટલો બહોળો, વિવિધતાવાળો અને વિશિષ્ટ થાય છે કે મૂળ કોષના બધારણુ કે જીવનક્રમ માથે ખૂબ ઉત્ક્રાંત થયેના કોષોના મવદ્ અને વિવિધ સ્વરૂપે પ્રાપ્તીને તપાસીએ, ત્યારે આપણને જેમ આશ્ચર્ય થાય કે કયા સદમ-દર્શ યત્રથી જ દેખાય એવો નાનો એક કોષ, અને

ભટ્ટીમાં તવાઈ નક્કર બનેલો કોષનો સમૂહ—વિશિષ્ટ કર્તવ્યવાળો મોટો ઈંચ અને ફૂટથી માપી શકાય તેવો અનેકકોષી જીવ ! કુદરતની સજ્જાન વિકાસયોજનાનો તથા કોષની ઉત્ક્રાંતિનો ઇતિહાસ આપણને તેની ઝીણવટ, ચોકસાઈ અને નિષ્પક્ષપાતપણા માટે માન ઉપજાવે છે

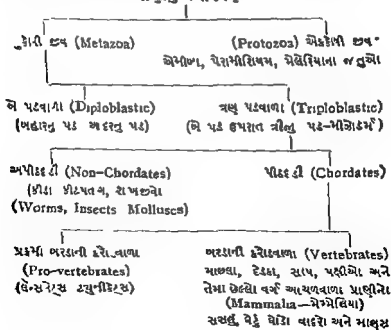
કોષની ઉત્પત્તિ માટે કુદરતના ચઢતા ચઢતા પ્રયત્નો અને તેથી થતા પરિવર્તનો તપાસવા, તેના બધારણુ અને વિશિષ્ટ ક્રિયાઓ તપાસવી તથા ઉત્તરોત્તર વધારે વિવિધતા અને વિશિષ્ટતા ધારણુ કરતી નવમર્જનની યોજના અને રચના તપાસવી, તેમનો અભ્યાસ કરવો તથા એ ફેરફારોથી છેવટે ઉત્ક્રાંત થતા જીવોના શરીરની અને તેનામાં થતી ક્રિયાવિક્રિયા તપાસવી એ આપણા અધ્યયનનો વિષય છે

પ્રકરણ ૫ મું

પ્રાણીનું વર્ગીકરણ

વૃનરપતિ અને પ્રાણીનો જીવનક્રમ એકઠાથી જીવ સુધી લગભગ સમ્યો હોવાથી માધારણ રીતે આપણે તેમને જુદા પાઠી શકતા નથી. બહુકોષી જીવ મધ્ય પછી જ તેમનો એક સ્પષ્ટ થાય છે, જતાં આપણે પ્રથમ પ્રાણીશાસ્ત્ર (Zoology)નું અધ્યયન કરવાનું છે મટિ પ્રાણીના કોષ અને તેમથી ઉત્તરોત્તર થતા જીવોનું વર્ગીકરણ કરીશું

પ્રાણીનું વર્ગીકરણ



પ્રોટોઝોઆ (Protozoa) આદિ એકકોષી જીવ /

(પ્રાણીમા આદિ એકકોષી જીવોને પ્રોટોઝોઆ (Protozoa) તરીકે ઓળખવામા આવે છે, તેના નમૂના એમીબા (Amoeba), પેરામીશિયમ (Paramoecium) અને મેલેરિયાના જંતુઓ (Malarial Parasites) છે

(મેટાઝોઆ (Metazoa) બહુકોષી જીવ

આ પ્રાણીઓનો બહુ મોટો વિભાગ છે તેમા બહુ વિવિધતા છે મેટાઝોઆ (Metazoa)ના પ્રથમ વિભાગમા (૧) બે પડવાળા પ્રાણી (Diploblastic). અને (૨) ત્રણ પડવાળા પ્રાણી (Triploblastic) એવા બે ભાગ પડે છે

બે પડ એટલે બહારનું પડ એક્ટોડર્મ (Ectoderm), અને અંદરનું પડ એન્ડોડર્મ (Endoderm) એવા નામો છે આ જાતના પ્રાણીઓમા સ્પન્જ (Sponge) અને હાઈડ્રા (Hydra) જળબ્યાજ છે

ત્રણ પડવાળા પ્રાણીને બહારના અને અંદરના પડ ઉપરાંત ત્રીજું મીઝોડર્મ (Mesoderm) નામનું વચ્ચેનું પડ પણ હોય છે. જીવ ગર્ભાવસ્થામા હોય છે ત્યારે આ ત્રણ પડમાથી શરીરના બધા અંગો અને અવયવો બને છે

આ ત્રણ પડવાળા પ્રાણીના પાછા બે વિભાગ છે:

૧. અપીકલ્ડી (Non-Chordates)

૨. પીકલ્ડી (Chordates)

અપીકલ્ડી પ્રાણીઓમા કીડા, પતંગિયા તથા ફીટપતંગ- Insects આવે છે. વળી મોલસ્કસ Molluscs નામની યજ પ્રાણીઓની જાત પણ તેમા સમાયેલી છે પીકલ્ડી પ્રાણીના બે વિભાગ છે. (૧) પ્રક્રમી જરડાની કરોડવાળા (Pro vertebrates),

અને (૨) ખરડાની કરોડવાળા (Vertebrates) પ્રક્રમી ખરડાની કરોડવાળા લેન્સેડેટ્સ (Lancelets) અને ટ્યુનિકેટ્સ (Tunicates) છે

ખરડાની કરોડવાળા પ્રાણી (Vertebrates) માં માછલા, દોડકાં, સાપ પક્ષી છત્યાદિ આવે છે અને તે ઉપરાંત તેમાં જેમને તેમના બચ્ચા પોપવાને આચળ હોય છે, તેનો પણ વર્ગ હોય છે તે વર્ગને મેમ્મેલિયા (mammalia) આચળવાળા પ્રાણી, કહેવામાં આવે છે. તે વર્ગમાં સમસ્તું ઘેટું, વાઘ, ઘોડો, વાદરો, માણસ છત્યાદિ આવે છે.

આ પ્રમાણે પ્રાણીઓનું દેકે વર્ગોખરણ કરી ચાલ્ય

પ્રકરણ ૬ હું

આદિ એકકોષી જીવ (Protozoa)

આદિ એકકોષી જીવો (Protozoa-પ્રોટોઝોઆ) બહુ જ નાના હોય છે. ધણી વખત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી પણ તે દેખાતા નથી. તેની દરેક હજાર ભાગો છે.

બહુ જ નાના અને સાદા હોવા છતાં, મોટા પ્રાણીઓનાં લગભગ બધાં જ જીવનકાર્યો તે એક જ કોષથી તેવી જ સરસ રીતથી કરી શકે છે. તેમાં જુદાંજુદાં વિશિષ્ટ કાર્યો માટે જુદાજુદા વિશિષ્ટ અવયવો હોતા નથી, છતાં એક જ કોષના જુદાજુદા ભાગો ખાસ જુદાજુદાં કાર્યો કરવાને નિર્માણ થયેલાં હોય છે. તેને ઓર્ગેનેલ્સ (organelles) કહેવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે એક જ કોષનો અમુક ભાગ દલનચલન કરવાનું કામ કરે છે, બીજો ભાગ ખોરાક પચાવવાનું, ત્રીજો ભાગ મળવિસર્જન કરવાનું, અને ચોથો ભાગ નવસર્જનનું, એમ બધાં કામ થયે જાય છે.

આ કાગો એક જ કોષમાં જુદાજુદા ભાગો (organelles)થી થાય કે બહુકોષી જીવમાં તેની અંદરના અવયવો (organs)થી થાય, પરંતુ જીવના વિકાસ, નવસર્જન ઇત્યાદિ ક્રિયા અને સંપૂર્ણ જીવન માટે લગભગ દસ ક્રિયાપદ્ધતિઓ (Systems of organized work) હોય છે. આ પ્રમાણે એકકોષી કે બહુકોષી જીવ પોતાનો સંપૂર્ણ વિકાસ કે નવસર્જન માંથી શકે છે.

શરીરમાં દસ ક્રિયાપદ્ધતિઓ

Systems of Organized Work

૧ ત્થા (Skin)

શરીરનું રક્ષણ, શ્વાસોચ્છવાસ, તથા મળવિસર્જન ઇત્યાદિ કાર્યો માટે શરીર ઉપર આવેલું બહારનું પડ આજ પડ શરીરની અંદરની પોષણ નળીઓ અને ભાગોમા પથરાયેલું હોય છે તેને આતંત્રવચ્ચા અથવા મ્યુકસ મેમ્બ્રેન (Mucous membrane) કહેવામા આવે છે

૨ હાડપિંજર (Skeleton સ્કેલીટન)

શરીર આખાને અમુક માટ અને ટેકા તથા અવયવોને રક્ષણ આપનારો હાડ જેવો મજબૂત કે હાડવિભાગ

૩. મુસ્ક્યુલર (Muscular System) માસલ પદ્ધતિ

શરીરનો સુદર અને વિશિષ્ટ માટ ઉત્પન્ન કરનાર, હલનચલનનું તથા ગતિનું સાધન

૪ (પાચન અને પોષણક્રિયા (Digestive and Nutritive System)

ખોરાક પચાવી પોષક રસ બનાવી શરીરને પોષક રસ આપનારા અવયવોનો સમૂહ

૫. સ્વમનક્રિયા (Respiratory System)

શુદ્ધ હવા, ઓક્સિજન, શરીર અને લોહીને આપી તેમને શુદ્ધ કરનાર તથા શરીરના કોષોમા ચતી ક્રિયાથી ઉત્પન્ન થતા મળપદાર્થ, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ઇત્યાદિ બહાર કાઢી નાખનાર અવયવો ખોટા પ્રાણીઓમા લશ્મ (Lungs) ફેફસાં

૬ રુધિરાભિચરણ (Blood
Circulatory System)

શરીરને શુદ્ધ લોહી પૂરું
પાડી પોષક પદાર્થ તથા
ઑકસિજન કોષોને આપનાર
તેમજ કોષોની ક્રિયાથી થયેલા
મળો-કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ઇત્યા-
દિને પાછા હર્ષ નર્ષ આસે.
સ્વામ વાટે અગર બીજી રીતે
મદાગ કાઢનાર અવયવોની પદ્ધતિ.

૭ મળવિસર્જનપદ્ધતિ
(Excretory System)

શરીરમાંથી મળપદાર્થ બહાર
કાઢનાર અવયવો આમડી, ગુદાં છ

૮ નવસર્જનપદ્ધતિ
(Reproductive System)

જીવનું નવસર્જન કરી તેનું
વગવર્ધન કરનાર અવયવો

૯ ચાનતત્ત્વો અને મગજ
(Nervous System)

બધી પદ્ધતિઓને નિયમનમાં
રાખનાર, વેગ આપનાર, વેગ
ઘટાડનાર, કાર્ય કરાવનાર અને
અવયવોને ક્રિયા કરવાની
હિતેજના આપનાર તથા ક્ષાગણી
હિતપન્ન કરનાર અવયવો

૧૦. નસિકા વગરની રસ
ગ્રંથિઓ (Ductless
glands)

અમુક રસગ્રંથિઓ જેમાં
શરીરના પોષણ વૃદ્ધિ અને
વિકાસ માટે ગસાયણિક રસ
પદાર્થો થાય છે અને તે પર-
ભાર્યા લોહીમાં સંવાહન જાય છે,
જેમકે થાઇરોઇડ (Thyroid),
સુપ્રારીનલ (Suprarenal),
પીટ્યુનટરી Pituitary ઇત્યાદિ
રસગ્રંથિઓ

શરૂઆતના જીવોમાં આ બધી પદ્ધતિઓ હોતી નથી પરંતુ
ઉત્ક્રાંતિક્રમમાં જેમ જેમ જીંદીજીંદી જતો વિકાસ પામતો અને
રચાતો જાય છે, તેમ તેમ કાર્યપદ્ધતિઓ વધતી જાય છે અને તેમાં
ઉત્ક્રાંત થયેલા પ્રાણીની જરૂરિયાત પ્રમાણે ફેરફારો પણ થાય છે.

જાય છે, અને મનુષ્યશરીરમાં દાખલ થઈ તે કાલા અઝાર (Kala Azar)નું દર્દ ઉત્પન્ન કરે છે આ દર્દ મુખ્યત્વે ઉષ્ણ પ્રદેશ અને સમશીતોષ્ણ પ્રદેશમાં થાય છે હિંદુસ્તાનમાં આ દર્દ મુખ્યત્વે મદ્રાસ, બંગાળ અને આસામમાં જોવામાં આવે છે આ જીવોની શોધ કરનાર ડોક્ટરના નામ ઉપરથી તેમને લીશમાનિયા ડોનોવાની (Leishmania Donovan) કહે છે. આ જાતના દ્વાષપેનોઝોમ કયા પ્રાણીના ડખ કે કરડથી મનુષ્યશરીરમાં દાખલ થાય છે તે હજી જણાયું નથી

સ્પોરોઝોવા અથવા રજુજીવોની પણ ઘણી જાતો મનુષ્ય અને ખીત્ત પ્રાણીઓમાં દર્દ ઉત્પન્ન કરે છે તેમાં મેલેરિયાના જીતુઓ મુખ્ય છે તેની ત્રણ જાતો છે—(૧) પ્લેઝમોડિયમ વાયવેક્સ (Plasmodium vivax) (૨) પ્લેઝમોડિયમ મેલેરિયા (Plasmodium malaria), અને (૩) પ્લેઝમોડિયમ ફેલ્સીપેરમ (Plasmodium falciparum) છે આ જીતુઓ અનોષીલીસ નામના મચ્છરની માદાઓના ડખના ડે મનુષ્યના શરીરમાં દાખલ થાય છે એટલે મચ્છરોની આ જાત મેલેરિયાનું દર્દ ફેલાવે છે

ઉપયોગી આદિ એકકોષી જીવો

એમીના દિસ્કોલાયટ્રિકાથી મરડાનું દર્દ થાય છે અને વનસ્પતિ તરીકે પ્રાણીના શરીરમાં ખીત્ત કેટલાક એકકોષી જીવો જીંદીજીંદી જાતના દર્દો ઉત્પન્ન કરે છે આથી એમ સમજવાનું નથી કે બધા એકકોષી જીવો આપણને નુકસાનકર્તા છે તેમાંનો મોટો ભાગ તો સ્પષ્ટતા વિકાસ અને પોષણકાર્યમાં બહુ મહત્વનો ભાગ ભજવે છે એકકોષી જીવોમાંના નાના નાના જીતુઓ મોટા એકકોષી કે બહુકોષી જીવના બહુજી અને છે વળી તેમનાથી મોટા બહુકોષી જીવો આ ખીત્ત જીવોનું બહુજી કરે છે આમ ઉત્તરોત્તર મોટા પ્રાણીઓ નાના જીવોથી પોષાય છે અનેક જાતની વનસ્પતિઓ પણ ખારીક જીતુઓ અને એકકોષી જીવોની પ્રવૃત્તિથી વિકાસ અને વૃદ્ધિ પામે છે અને

છેવટે પ્રાણીઓ તેમ જ વનસ્પતિ, ફળ અનાજ, ઇત્યાદિ મનુષ્યના બક્ષણુમાં કામ લાગે છે એ રીતે મનુષ્ય તથા પ્રાણીસૃષ્ટિ પોષાકને વિકાસ પામે છે

વળી કેટલાક એકકોષી જીવો કહેલા ફળ અનાજ, વનસ્પતિ, માસ ઇત્યાદિમાં વસે છે અને તેમનું બક્ષણુ કરી કાઢવાણુ દૂર કરે છે આ પ્રમાણે કાઢવાણુ અને ગદકી દૂર ધરનાર—તેને ત્રિશુદ્ધ કરનાર—પણુ એકકોષી જીવો છે પોતે આના કાઢવાણુમાંથી પોષાક મોટા પ્રાણી, માછલા ઇત્યાદિના બક્ષણુ બને ■ અથવા પોતે કાઢવાણુમાંથી લીધેલા પોષણુમાંથી ઉત્પન્ન થયેલા મગને બહાર ફેંકી દઈ વનસ્પતિના જોગક-ખાતગમાં ઉપયોગી થાય છે

વનસ્પતિના કેટલાક એકકોષી જીવો બેક્ટીરિયા (Bacteria) જીવાણુઓ દ્વં ઉત્પન્ન કરે છે પરંતુ તેમાંની જ કેટલીક જાતો વિપુલતાથી ગધક લોહુ ઇત્યાદિ જમીનમાંથી બનાવે છે ઇચ્છના , ઉત્તર વિભાગમાં અને પૃથ્વીના ખીજા પ્રદેશમાં ચાકની ખાણો છે, તે એકકોષી જીવના ઉપરના શંખના જેવા જોખામાંથી બનેલી હોય છે.

આ પ્રમાણે એકકોષી જીવો એક તરફથી પ્રાણી, મનુષ્ય અને વનસ્પતિમાં દ્વં અને અનારોગ્યાવસ્થા ફેલાવે છે, ત્યારે બીજી તરફથી પ્રાણી અને વનસ્પતિના ખોરાકના તથા ગદકી, કાઢવાણુ ઇત્યાદિ દૂર કરવાના અને કેટલીક અમૂલ્ય ધાતુઓ જમીનમાં પેદા કરવાનાં કાર્યો કરે છે

પ્રકરણ ૮ મું

એમીબા-Amoeba (ખડુરૂપી એકકોષી જીવ)

રહેઠાણ

એમીબા સાદામાં સાદો એકકોષી જીવ છે તળાવ અને બધિયાર પાણીના ખ બોચિયામાં પાદડા ઇત્યાદિ વનગપતિનો સડેલો પદાર્થ પાચો હોય તેની નીચે ચીકણા પદાર્થમાં અનેક એમીબા ઉત્પન્ન થયેલા દેખાય છે આવા મેના પદાર્થનું એક દીપુ લઈ સૂક્ષ્મદર્શકમંનથી તપાસ્યું હોય તો અનેક જનતા એમીબા તેમાં દેખાય છે

આકૃતિ નં ૩



એમીબા (Amoeba)

આકાર અને રૂપ

૦.૧"

તેનો આકાર વારંધડીએ બદલાય છે, એટલે આપણે તેને બહુરૂપી જીવ કહી શકીએ. સામાન્ય રીતે તે ગોળ હોય છે, અને તે તેમની જીવરસના કણો વારંધડીએ લગાવે છે. એટલે તેનો આકાર વારંધડીએ બદલાતો રહે છે. જીવરસના કણો ઉપરની આમડીના દાંકણ સાથે બહાર નીકળે છે, અને તેનાથી તે ગતિ પ્રત્યાદિ કાર્યો કરે છે. આ કણો પાછા તેના શરીરમાં સમાઈ જાય છે. તેમને એમીબાના ખોટા પગ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. માટે એમીબા ખોટાપગવાળો જીવ—Pseudopodia—કહેવાય છે.

કદ

એમીબાનું કદ ૦.૨૫ મીલીમીટર એટલે આશરે $\frac{1}{40}$ " જેટલું હોય છે.

બંધારણ

બહારનું પડ

બહારનું પડ બહુ પાતળું હોય છે, છતાં તેનું ગુણ તેનાથી ઘાય છે. તેની નીચેથી જીવરસના કણો બહાર લગાઈ તેના ખોટા પગ જેવો આકાર બને છે. આ પડ પ્રોટોપ્લાઝમનું જ બનેલું હોય છે, પરંતુ તે બહાર હોવાથી પ્રોટોપ્લાઝમ કરતા વધારે ઘટ્ટ હોય છે. તેને એક્ટોડર્મ (Ectoderm) પણ કહેવામાં આવે છે.

એન્ડોપ્લાઝમ (Endoplasm) આંતરજીવરસ

તેની અંદરના પ્રોટોપ્લાઝમને એન્ડોપ્લાઝમ કહેવામાં આવે છે. તેનો દેખાવ ઝીણા ઝીણા દાણા જેવો હોય છે.

વેક્યુઓલ્સ (Vacuoles)-પરપોટા

એન્ડોપ્લાઝમમાં ગોળ આકારના પરપોટા એટલે વેક્યુઓલ્સ દેખાય છે. આ વેક્યુઓલ્સ બે પ્રકારના હોય છે:

૧. ખોરાકના પરપોટા (Food Vacuoles); અને
૨. મળપદાર્થનો પરપોટો (Contractile Vacuole).

૧. ખોરાકનાં કણો બહારથી એમીબાના શરીરમાં આવે છે, ત્યારે તેની સાથે પાણીનો લાભ પણ અંદર આવે છે અને તેનાથી પરપોટા બને છે તેને પુષ્ટ વેક્યુઓલસ કહેવામાં આવે છે. તે તેમાં રહેલા પાચકરસ—Enzyme—થી પચી જાય છે અને તેનો પોષક પદાર્થ બને છે, ત્યારે તે પરપોટા તૂટી જાય છે, અને પોષક રસ પ્રોટોપ્લાઝમમાં મળી જાય છે. વળી ખોરાકનો બીજો કણ આવતાં તેવો નવો જ પરપોટો બને છે.

એમીબાના શરીરમાં ખોરાકનો પોષક રસ બને છે, તેની સાથે જ મળપદાર્થ પણ પેદા થાય છે. તે તથા અંદરની ધસનક્રિયાથી બનેલા કાર્બન ડાયઑક્સાઇડ ગેસ (CO_2) કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ બનાવે છે. કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ સંકોચાતાં તે તૂટી જઈ અંદરનો મળપદાર્થ એક્ટોડર્મ—વાટે બહાર આપ્યો જાય છે અને કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ અદશ્ય થાય છે.

ન્યુક્લીઅસ (Nucleus):

એમીબાની અંદર લગભગ મધ્યમાં ન્યુક્લીઅસ હોય છે. ન્યુક્લીઅસનો અંદરનો દેખાવ જાળી જેવો હોય છે, તેમાં રહેલા રસને ક્લીઓપ્લાઝમ (Nucleoplasm) કહેવામાં આવે છે.

ન્યુક્લીઅસના ભાગ:

૧. ન્યુક્લીઅર મેમ્બ્રેન—ન્યુક્લીઅસ ઉપરનું પડ.
૨. ક્રોમેટીન } જાળી
૩. લીનીન }
૪. ન્યુક્લીઓપ્લાઝમ—ન્યુક્લીઅર સેપ—(ન્યુક્લીઅસનો જીવરસ.)

જીવનક્રિયાની પદ્ધતિઓ

પોષણ:

નાઇટ્રોજનવાળા ખોરાકના પદાર્થો, પ્રોટીડસના કણો, ખોટા થઈ પકડી લઈ પોતાના શરીરમાં લઈ જાય છે ત્યારે પાણી પણ ની સાથે આવે છે તેનો પરપોટો બને છે, જેને પુષ્ટ વેક્યુઓલ કહેવામાં

- આવે છે. ત્યાં પાચકગ્રસ-એન્ઝાઇમ *Enzyme*-એન્ડોપ્લાઝમમાંથી આવે છે, તેનાથી ખોરાક પચી જઈ તેનો પોષકગ્રસ બને છે, અને એમીબાના શરીરમાં તે ગોષાઈ જઈ તેનો વિકાસ કરે છે

મળવિમર્જન

ખોરાક પચ્યા પછી અને શરીરમાં બીજી ક્રિયાઓ થયા પછી જે મળપદાર્થ ઉત્પન્ન થાય છે, તે કોન્ટ્રેક્ટાઇન વેક્યુઓલમાં આવી ભરાઈ રહે છે મળપદાર્થનો આ પરપોટો ફરતો ફરતો ચામડી પાસે જઈ ફૂગી જઈ અદૃશ્ય થાય છે, એટલે એમીબાનું શરીર દબાય ત્યારે તે ચામડી વાટે બહાર નીકળી જાય છે પછી પાછો મળપદાર્થનો બીજો પરપોટો બને જે આ પ્રમાણે મળ ચામડી વાટે નિયમિત રીતે નીકળતો રહે છે. આવી રીતે મળવિસર્જનનું કાર્ય કોન્ટ્રેક્ટાઇન વેક્યુઓલ ઉપગત ચામડીથી પણ થાય છે

શ્વસનક્રિયા

એમીબા પાણીમાં તરતું હોય ત્યારે તેમાંથી તથા હવામાંથી ઓક્સિજન ચામડી વાટે શોષી લે છે તેથી શરીરમાં થયેલી ક્રિયાઓને અગે પેદા થયેલો કાર્બન ડાયઑક્સાઇડ નામનો ઝેરી ગેસ કોન્ટ્રેક્ટાઇન વેક્યુઓલમાં બીજા મળ પદાર્થ સાથે આવે છે કોન્ટ્રેક્ટાઇન વેક્યુઓલ મોકાચાતા બીજા મળ સાથે તે પણ ચામડી વાટે બહાર નીકળી જાય છે આ પ્રમાણે મળવિમર્જન અને શ્વસનક્રિયા બંને ચામડી તથા કોન્ટ્રેક્ટાઇન વેક્યુઓલથી થાય છે

ચામડી

ચામડી જીવના શરીરનું રક્ષણ કરવા ઉપરાંત શ્વસનક્રિયા, મળવિમર્જન ઇત્યાદિમાં પણ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે

નવમર્જન—Reproduction

એમીબામાં નવસર્જન બે પ્રકારે થાય છે

૧ દ્વિભાજનની સીધી પદ્ધતિથી (Bifissionary System or Amitotic System) જ્યાંથી એમીબાને જીવના મંજોગો—

બેઝ, ગરમી અને ઓરાક-અનુકૂળ હોય છે ત્યાંસુધી આ પદ્ધતિથી એમીઆ પોતાનું નવસર્જન કરે છે દરેક એમીઆના તેના ન્યુક્રીઅસ સાથે બે સરખા લાગ ચઢ જાય છે, અને બન્ને જુદા પડી નવા એમીઆ તરીકે જીવે છે આ પ્રમાણે વારંવાર તેનું નવસર્જન થઈ થોડા વખતમાં તેની અનેકમણી સંખ્યા થઈ જાય છે

૨ જ્યારે એમીઆની આસપાસની હવા અને મળેગો પ્રતિકૂળ થાય છે અને તેથી તે વધારે વખત જીવી ન શકે તેવું હોય છે ત્યારે એમીઆ એકોસ્પોરોફોર્મિશન (Spore formation) એટલે અડરચનાની પદ્ધતિથી પોતાનો જીવ બચાવી નવસર્જન કરે છે

જો પાણીવાળા સ્થાનમાં એમીઆ રહેતું હોય તે સ્થળ સુકાવાની તૈયારી થાય ત્યારે પોતે વધારે જીવી શકે તેવી સ્થિતિ રહેતી નથી, એટલે તેના આખા પ. હિપર ચીમ્પો પદાર્થ ઝરે છે આ ચીમ્પો પદાર્થ સુકાઈ ઘટ થઈ જાય છે પછી ન્યુક્રીઅસના નાના નાના કટકા થઈ જાય છે આ એક એક કટકાની આસપાસ એન્ડોપ્લાઝમ ફરી વળી તેટલા અડ-spores-મનાવે છે આ અડ-spores-ને ડાઉટસેલ્સ (Daughter-cells) પણ કહે છે આ પદ્ધતિને એન્કિસ્ટમેન્ટ (Encystment) પદ્ધતિ કહેવામાં આવે છે સ્પોસ મન્યા પછી પણ એમીઆના શરીરમાં વધારાનો એન્ડોપ્લાઝમ પડ્યો રહે છે

પછી એમીઆ પાણી વગર સુકાઈ જાય છે અને હવામાં ઘસડાઈ બીજે ગળે કપાડ જઈ પડે છે ત્યાં જ્યારે વરસાદનું પાણી પડે કે બીજી રીતે પાણી આવે ત્યારે તે એમીઆના શરીરમાં રહેલો વધારાનો જીવગ્સ-એન્ડોપ્લાઝમ-એજથી પલળી કુગાઈ મોટું થાય છે એટલે અદરના દમાણથી એમીઆ હિપરનું પ. તૂટી જાય છે અદર રહેના સ્પોર્સ (spores) છૂટા પડે છે પછી તે પાણીમાં વિગાસ પામી અમન જેવા જ એમીઆ મને છે આમ એમીઆની વસત્વૃદ્ધિ થાય છે આવી રીતે આ જીવો પોતાના શરીરના ટકા રી તે મધાયને જીવના ગમી શકે છે એટલે તે અમર બને છે, એમ કહી શકાય

એમીબાની જાતો

એમીબાની બે જાતો છે, એક જાત પાણીમાં કે જમીન ઉપર રહી પોતાનો નિર્વાહ અને વ્યવસ્થા કરે છે ત્યારે બીજી જાત પ્રાણી કે વનસ્પતિશરીરમાં દાખલ થઈ તેનું લોહી કે રસ ચૂસી પોતે જીવે છે અને મોટા થાય છે તથા વ્યવસ્થા કરે છે વધારામાં તે પ્રાણીના શરીર કે વનસ્પતિમાં અમુક ઝેર ઉત્પન્ન કરે છે, એટલે તેમાં દર્દ થાય છે.

આવી રીતે બીજાના જીવન અને શરીર ઉપર નબળાના જીવોને પેરેસાઇટ્સ (Parasites) પરોપજીવી જીવ કહેવામાં આવે છે.

મરડાના જંતુઓ આ પરોપજીવી જાતના છે તેમનું નામ એન્ટ-એમીબા હિસ્ટોલાયટિકા (Entamoeba histolytica) છે આ જંતુઓ મનુષ્યશરીરના મોટા આતરડાના છેક છેવટના ભાગમાં રહે છે અને ત્યાં રહી મરડાનું દર્દ કરે છે મોટા આતરડાના ઉપરના ભાગો કોલન (colon) માં પણ એન્ટ-એમીબાની બીજી જાત હમેશા હોય છે તેનું નામ એન્ટ-એમીબા કોલાઇ (Entamoeba coli) છે આ જાત મનુષ્યશરીરને નિર્દોષ છે, એટલું જ નહિ પરંતુ ખોરાકમાં અનેક જાતના બેક્ટીરિયા—જીનાથુઓ—આવે છે, તેમને પકડીને તેનો નાશ કરે છે આ રીતે બહારથી આવતા ઝેરી જંતુઓથી આ એમીબા મનુષ્યનું રક્ષણ કરે છે, એટલે મનુષ્યના આરોગ્ય માટે આ એમીબા મહત્ત્વ ઉપયોગી છે.

ન્યુક્લીઆઈ (Nuclei) અને ફૂડવેક્યુઓલ્સ (Food Vacuoles) આવેલાં છે.

(૧) પેરામીશિયમને એક કરતાં વધારે ન્યુક્લીઆઈ Nuclei હોય છે—એક મોટું અને એક નાનું. તેમા મોટું એટલે ‘મીગા’ (Mega) અગર ‘મેક્રો’ (Macro) ન્યુક્લીઅસ લમાઈની વચ્ચેવચ્ચ આવેલું હોય છે. અને તેની જ બાજુએ એક ખીલું માઈક્રો-ન્યુક્લીઅસ (Micronucleus) હોય છે. મોટા એટલે ‘મેક્રો’ (Macro) ન્યુક્લીઅસમા શરીરનું વિકાસતરન હોય છે, અને નાના એટલે ‘માઈક્રો’ (Micro) ન્યુક્લીઅસમા શરીરનું નવસર્જન કરનાર તરવ હોય છે શરીરનો વિકાસ કરનારા તરવને—કાયને—વેજેટીવ (vegetative) અથવા સોમેટિક સેલ (somatic cell) એટલે શરીરકાય કહે છે, અને નવસર્જનના તરવને જર્મિનલ સેલ (germinal cell) કહે છે.

(૨) ફૂડ વેક્યુઓલ્સ (Food Vacuoles)—ગલ્લેટમાથી પાણીના પરપોટાથી વીંટાયેલા ખોરાકના કણો આવે છે તેને ફૂડ વેક્યુઓલ્સ કહે છે.

જીવનક્રિયાનો પદ્ધતિઓ

૧ આમડી: આખી આમડીને કોર્ટેક્સ (Cortex) હાય કહે છે. તેના ઉપર પાતળું પડ હોય છે તેને પેલ્લિકલ (Pellicle) નાણુક પડ કહે છે તેમા વાળ હોય છે તેને સિલિયા (Cilia) કહે છે. આમડીમા છૂટાછૂટા જહુ જ બારીક છિદ્રો હોય છે તેમાથી પ્રવાહી મળ બહાર નીકળે છે આમડી જહુ મજબૂત અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે તેના ઉપરના વાળથી તે (પેરામીશિયમ) ચાલે છે

૨. શ્વસનનું પડ આ પડમા શ્વસનની નાની કાયળીઓ (Alveoli) મળગ આવેલી હોય છે તેનાથી તે પાણીમાંનું ઓક્સિ-

પ્રકરણ ૯ મું

પેરામીશિયમ

Paramoecium (Slipper animalcule)

(પાવડિયા એકકોષી જીવો)

રહેઠાણ:

ખંધિયાર પાણીમાં—તળાવ તથા ખાખોચિયામાં—ઢાઢવાતાં પાંદડાં નીચે ખાસ તે ઉત્પન્ન થાય છે. ઘણીવાર પાણીમાં ધોળા કણો જેવા તે છટા તરતા જણાય છે. ફૂલદાનીમાં તોડેલાં મોટાં ફૂલો કાખળીઓ સાથે પાણીમાં રાખવામાં આવે, તો ૬થી ૮ દિવસમાં આ પાવડિયા જીવો તેમાં ઉત્પન્ન થાય છે. જસદનાં ફૂલોમાંથી તે આ પ્રમાણે જલદી ઉત્પન્ન થાય છે.

કદ:

કદ આસરે $\frac{1}{100}$ જેટલું લાંબું હોય છે, ચક્રમદર્શકચત્રથી તેનો આખો આકાર ખરોખર જણાય છે.

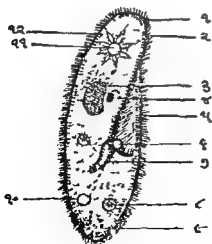
આકાર:

તેનો આકાર પગમાં પહેરવાની સ્લિપર કે પાવડી જેવો હોય છે, તથા ઘણા તેને પાવડિયો જીવ કહે છે. તે લંબગોળ હોય છે. તેનું એક તાણું જગ ચપટું હોય છે. તે તરફ તેના મોંનું કાણું આવેલું છે. તેનો આકાર દમોશાં આવો જ રહે છે, અને એમીબાની માફક વારે-ઘડીએ તે બદલાતો નથી.

રૂપ:

આ એકકોષી જીવ-કોન્ટ્રીયુએરિયા (Infusoria)—શરીર ઉપર જડા વાળવાળું ગ્રાણી હોવાથી તેના શરીર ઉપર જડા ચામડી-એટલે છાલ (cortex)—હોય છે, અને તેના ઉપર જડા વાળ આવેલા છે આ વાળ હલેસાની માફક ઝપાટામથ ફરી શકે છે, તેથી તે પાણીમાં તરી શકે છે તેને ચત્તો ગમ્મી જોતા તેના આગળના, ગોળ છેડાથી એક ખાડો પડવાનું સરૂ થાય છે, અને તે વધારે પહોળો થઈ નીચે અણીદાર છેડા તરફ તેની લમાઈના લગભગ ૩ ભાગ સુધી જાય છે પછી તે માકડો થાય છે અને થોડે જઈ એક ઢાણામાં મળી જાય છે, તેને ગો કહે છે. આ ખાડામાં પશુ શરીર ઉપર હોય છે તેના વાળ જણાય છે. મોના ઊદ્ર આગળથી ગળણી જેવો આકાર થઈ તે નળી નીચે અને અદર સાકડી થતી જાય છે આ નળીને ગલેટ Gullet—અગર અત્તનલિકા કહે છે આમાંથી ખોરાકના કણો તેના અદરના ભાગમાં જાય છે.

આકૃતિ નં ૬



પેરામીશિયમ

- ૧ કોન્ટ્રીયુસ
- ૨ સિલિયા-વાળ
- ૩ મોન્ટ્રીયુસ
- ૪ નાનું ન્યુક્લીઅસ
- ૫ ગુલ
- ૬ મો
- ૭ ગલેટ-અત્તનલિકા
- ૮ કુડ વેક્યુઓલ
- ૯ મોન્ટ્રીયુસ (સાપટોપ્લાઝમથી ભરેલું)
- ૧૦ કોન્ટ્રીયુસ વેક્યુઓલ (સક્રિય)
- ૧૧ કોન્ટ્રીયુસ વેક્યુઓલ (ક્રિયેટ)
- ૧૨ ક્રાયસ્ટાલ

મધ્યસ્થ

- ૧ કોર્ટેક્સ (Cortex) જાણ—ખદારનું જાડું પડ
 ૨ અંદરનો ભાગ મેડ્યુલા (Medulla) અદ્યત્તી જીવરસ (Endoplasm) સાથે

૧ કોર્ટેક્સને પાંચ પડ હોય છે

- (૧) ઉપરની પાતળી ચામડીનું પડ (Pellicle) વાળ સાથે
 (૨) તે પછી ખીન્નું સ્વસન પડ (Alveolar layer) હોય છે
 (૩) ત્યાર પછી અંદર રક્ષક પડ હોય છે તેમાં ટ્રાઇકોસીસ્ટ્સ (Trichocysts) નામની અનિચ્છો આવેલી છે—જેમાંથી રક્ષણ કરવા અને દુસ્મનને સામો જવાનું આપવા તે શુભો મદાર કાઢે છે

(૪) માસન પ. (Myoneme) શરીરને લાંબુ ટૂંક, જાડું પાતળું તે આ પડથી કરી શકે છે અને તેથી તે ગતિ પણ કરી શકે છે

(૫) મળવિસર્જનનું પડ (Excretory layer) વાદળી જેવા ઝિદ્રો તથા તટુઓનું આ પડ બનેલું છે તેમાં જ બે કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ (Contractile Vacuoles) હોય છે જેમાંથી પ્રવાહી મળ નિવોનાઈને આ પડમાં આવે છે અને આ વેક્યુઓલ્સમાં એન્ડોપ્લાઝમમાંથી પ્રવાહી મળની નળીઓ આવી જોડાય છે

આ ઉપરાંત મોથી થોડે થોડે દૂર, ઉપર નીચે, કોર્ટેક્સ (Cortex)માં બે ઝિદ્રો હોય છે તેમાંથી સ્થૂળ મળના કણો બહાર જાય છે આ બંને ઝિદ્રોને ગ્રાનુલ કહે છે

૨ અંદરનો ભાગ (Medulla).

અંદરના ભાગમાં એન્ડોપ્લાઝમ આવેલું છે અને તેમાં મોની સાથે સંધાયેલા ગળણી જેવા ગલ્લેટનો ભાગ ખૂંદે છે એન્ડોપ્લાઝમમાં

ન્યુક્લીઆઈ (Nuclei) અને ફૂડવેક્યુઓલ્સ (Food Vacuoles) આવેલા છે

(૧) પેરામીશિયમને એક કરતા વધારે ન્યુક્લીઆઈ Nuclei હોય છે—એક મોટું અને એક નાનું તેમા મોટું એટલે 'મીગા' (Mega) અગર મેક્રો' (Macro) ન્યુક્લીઅસ લમાઈની વચ્ચે આવેલું હોય છે અને તેની જ બાજુએ એક ખીણ માર્ક્રો-ન્યુક્લીઅસ (Micronucleus) હોય છે મોટા એટલે 'મેક્રો' (Macro) ન્યુક્લીઅસમા શરીરનું વિકાસતરન હેય છે અને નાના એટલે 'માઈક્રો' (Micro) ન્યુક્લીઅસમા શરીરનું નવસર્જન કરનારું તત્ત્વ હોય છે શરીરનો વિકાસ કરનારું તત્ત્વને—કોષને—વેજેટીવ (vegetative) અથવા સોમેટિક સેલ (somatic cell) એટલે શરીરકોષ કહે છે, અને નવસર્જનના તત્ત્વને જર્મિનલ સેલ (germinal cell) કહે છે

(૨) ફૂડ વેક્યુઓલ્સ (Food Vacuoles)—ગરલેખાથી પાણીના પરપોટાથી વીંટાયેલા ખોરાકના કણો આવે છે તેને ફૂડ વેક્યુઓલ્સ કહે છે

જીવનક્રિયાનો પદ્ધતિઓ

૧ આમડી આખી આમડીને કોર્ટેક્સ (Cortex) જાણ કહે છે તેના ઉપર પાતળું પડ હોય છે તેને પેલિકલ (Pellicle) નામુક પડ કહે છે તેમા વાળ હોય છે તેને સિલિયા (Cilia) કહે છે આમડીમા છૂટાછૂટા બહુ જ બારીક છિદ્રો હોય છે તેમાથી પ્રવાહી મળ બહાર નીકળે છે આમડી બહુ મજબૂત અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે તેના ઉપરના વાળથી તે (પેરામીશિયમ) ચાલે છે

૨ શ્વેસનનું પડ આ પડમા શ્વેસનની નાની કોષણો (Alveoli) મળગ આવેલી હોય તેનાથી તે પાણીમાંનું ઓક્સિ-

જન ચૂસી જાય છે, અને શરીરમાં ત્યાંથી શોષાર્ધ જાય છે. ઓફ્થિસિ-
જનથી શરીરમાં થયેલી દહનની પ્રક્રિયા પણ ઉત્પન્ન થયેલો દાર્બન
ડાયોક્સાઇડ ગેસ તેજ પડવાટે બહાર નીકળી જાય છે.

૩. રક્ષણક્રિયાપદ્ધતિ : તેના ત્રીજા પડમાં દુરમનો ઇત્યાદિથી
તેનું ગ્રહણ કરવા દ્વાયકોસીસ્ટ્સ (Trichocysts) નામની રક્ષકઅંધિઓ
આવેલી છે. જ્યારે જ્યારે તે ભયમાં આવી પડે છે અગર દુરમનની
સાથે તેને સામનો કરવો પડે છે, ત્યારે તે આ રક્ષકઅંધિઓમાંથી શૂળો
શરીર ઉપર બહાર નીકળે છે અને તેનાથી આક્રમણ કરી પોતાનો
ખચાવ કરે છે.

૪. માંસલપદ્ધતિ : માયોનીમ (Myoneme) નામનું માંસલ પડ
રક્ષક પડ પછી અંદર આવેલું છે આ પડથી તેના શરીરનું સંકોચન
તથા વિકાસન થાય છે અને તે ગતિ કરી શકે છે.

૫. મળવિસર્જનપદ્ધતિ : એ પાસે આવેલા શુદ્ધાનાં બે હિદ્દો-
માંથી સ્થૂળ મળ બહાર નીકળી જાય છે, અને શરીરમાં પોષણ,
શ્વસન ઇત્યાદિ ક્રિયા થતાં ઉત્પન્ન થતાં મળો જીવરસમાંથી નીકળતી
પ્રવાહી મળની નળીઓમાં જાય છે. આ નળીઓ કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુ-
ઓલ્સ (Contractile Vacuoles) ને મળેલી છે. એટલે જીવરસમાંથી
શોષાઈને તેમાં આવેલો પ્રવાહી મળ તે જ્યારે સંકોચાય ત્યારે કોન્ટ્રે-
ક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સમાં જાય છે. આ પ્રમાણે કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ
પ્રવાહી મળથી ભરાય છે. નિયમિત રીતે અમુક અમુક વખતે કોન્ટ્રે-
ક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ સંકોચાય છે, ત્યારે તે મળ માંસલ પડ પછી અંદર
આવેલા મળવિસર્જનના પડમાં ઠંલવાય છે. આમ થતું હોય છે
ત્યારે જ કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સને જોડાયેલી અને એન્ડોપ્લાઝમમાંથી
આવતી પ્રવાહી મળની નળીઓ ફૂલે છે, અને પ્રવાહી મળ શોષાઈને
તેમાં આવે છે. ત્યાર પછી તરત કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ ફૂલે છે
અગર વિકાસ પામે છે, એટલે પ્રવાહી મળ નળીઓમાંથી શોષાઈને
તેમાં આવી જાય છે. પછી પાછાં કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ સંકોચાઈ

પ્રવાહી મળ મળવિસર્જનના પડમા ઠાલવે છે મળ વિસર્જનના પડમા બેગો ચયેલો મળ પેરામીશિયમનું શરીર સંક્રાચ્યાય છે ત્યારે ચામડીના છિદ્રવાટિ બહાર પાણીમા નીકળી જાય છે આ પ્રમાણે નિયમિત રીતે દર પદર સેકડે એક એક કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ વાગદરતી સંક્રાચ્યાય છે અને પ્રવાહી મળ મળવિસર્જનના પડમા તે ઠાલવે છે કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સનુ આ કામ યતની માફક ચાલ્યા જ કરે છે

૬ પોષણક્રિયા (Nutrition) ખાડવાળા જાગમા વાળોની ગતિથી ખોરાકના કણો તણાઈ આવે છે અને તે મોમા ચાલ્યા જાય છે, અને ત્યાંથી અન્નનલિકામા—ગલ્લેટ—મા થઈ તેના શરીરમા જાય છે. તે કણો અંદર આનતા પાણી અને હવાથી તેની આસપાસ પરપોટા થઈ જાય છે આ પરપોટાને ફૂડ વેક્યુઓલ્સ (Food Vacuoles) કહેવામા આવે છે ફૂડ વેક્યુઓલ્સ એન્ડોપ્લાઝમા દાખલ થયા પછી તેની માથે ગોળ ચક્કર લેતા દરે છે આ વખતે એન્ડોપ્લાઝમમાથી પાચક દ્રવ (Enzyme) ફૂડ વેક્યુઓલમા ઝરે છે, અને તેથી તે ખોરાકના કણો પચી તેનો પોષક રસ બને છે જેમ જેમ પોષક રસ બનતો જાય છે તેમ તેમ તે એન્ડોપ્લાઝમા શોષાઈ જાય છે, અને તેમાથી જે જાગ પચે તેવો ન હોય તે શુદ્ધ તરફ જઈ તેમાથી બહાર નીકળી જાય છે દરેક ફૂડ વેક્યુઓલનું કામ પૂરું થતા તે ફૂટી જઈ અદશ્ય થાય છે.

નવસર્જન

એકકોષી જીવોમા સાધારણ રીતે નવસર્જન દ્વિભાજનપદ્ધતિ (Binary fission) થી થાય છે આ પદ્ધતિમા ન્યુક્લીઅસના બે ભાગ થઈ તેની વચ્ચેવચ્ચ ચીરો પડે છે, અને તે બે ભાગમા વહેંચાઈ જાય છે, એટલે દરેકમા ન્યુક્લીઅમનો એકેક કટકો અને પ્રોટોપ્લાઝમ મળે ભાગે વહેંચાઈને જાય છે આ રીતે ચયેલા સદમા બે ભાગો એ બે તે જ જાતના જીવ બને છે

જેમજેમ જીવોના શરીરની રચનાનો વિકાસ થઈ તેમા વિશિષ્ટતા આવે છે, તેમતેમ તેમણે, આ સાદી દ્વિભાજનપદ્ધતિમાયે, કાર્ધક વિશિષ્ટતા આપણે જોઈએ છીએ એકકોષી જીવમાં પેરામીસિયમ વધારે વિકાસ પામેલો અને વિશિષ્ટ બધારણવાળો તથા વિશિષ્ટ ક્રિયા-પદ્ધતિઓથી જીવનારો છે એટલે આ જીવની દ્વિભાજનપદ્ધતિમા પણ કાર્ધક વિશિષ્ટતા રહેલી છે પેરામીસિયમને બે ન્યુક્લીઆઈ હોય છે તે આપણે આગળ જોયુ એ- ન્યુક્લીઅસ મોટું એટલે શરીરના વિકાસતત્ત્વવાળું અને બીજું નાનું એટલે નવસર્જનના તત્ત્વવાળું હોય છે નવસર્જન વખતે બન્ને સગળે ભાગે વહેંચાઈ જવા જોઈએ એટલા માટે બન્નેમાં દ્વિભાજનની ક્રિયા શરૂ થાય છે મોટું ન્યુક્લીઅમ સીધી (Amatotic) પદ્ધતિથી દ્વિભાજન કરી બે ભાગમા વહેંચાઈ જાય છે, ત્યારે નાનું ન્યુક્લીઅમ આકસ્તરી રીત (Mitotic or Karyokinetetic) પદ્ધતિથી બે ભાગમા વહેંચાઈ જાય છે આ પ્રમાણે ન્યુક્લીઅસનું દ્વિભાજન સીધી અને આકસ્તરી બન્ને પદ્ધતિથી થાય છે એક પદ્ધતિ પૂરી પડતી નથી ન્યુક્લીઆઈ બે ભાગમા વહેંચાઈ ગયા પછી તે જીવના બરાબર વચલા ભાગે આડી એક રેખા જણાય છે તે કદારા જોવી દેખાય છે આ રેખા સંજ્ઞાવાતી જાય છે, અને તેનું શરીર પણ ત્યાંથી દબાઈ નાનું ચતુર્ જાય છે એવે તે ચીરો સપૂર્ણ રીતે આખા શરીરને બે ભાગમા વહેંચી નાખે છે એટલે તે જીવના બધા જ વિશિષ્ટ કાર્ય કળનારા અંગો બે ભાગમા વહેંચાઈ જાય છે ફક્ત મો વચેની આડી રેખામા નહિ હોવાથી એક ભાગમા જાય છે, અને બીજો ભાગ છોટો પડ્યા પછી તેમા નવા મોની રચના થાય છે આ પ્રમાણે તેના બે કટકા થઈ જઈ તે દરેક કટકાનો એકેક પેરામીસિયમ બને છે

આરોપન (Conjugation) પદ્ધતિ

દ્વિભાજનની પદ્ધતિથી અમુક વખત નવસર્જન થવા પછી તેનું શરીર ધસારાને લીધે ફીણ થાય છે, તેથી તેની નવસર્જનની શક્તિ

અહુ ઝોછી થઇ જાય છે, તે વૃદ્ધ થયેલો જણાય છે, છતાં જીવને તો હજી જીવવાના અહુ કોડ હોય છે, એટલે તે ફરી નવી શક્તિ—નવું યૌવન—પ્રાપ્ત કરવા પ્રેરાય છે. આને માટે તે આશ્લેષન (conjugation) એટલે જીવનવિનિમયપદ્ધતિ અંગીકાર કરે છે.

આવી વખતે પેરામીશિયમને અનુકૂળ થાય તેવા ફેરફારો કુદરતમાં જ થાય છે. વસંતઋતુ જેમ સુષ્ટિમા નવજીવન ઉછાળી રહે છે, તેમ એવા જ પ્રેરક વાતાવરણમાં પેરામીશિયમ નવયૌવન પ્રાપ્ત કરવા પ્રેરાય છે. આવી વખતે આપણે ખારીક નિરીક્ષણ કરીએ તો આપણને જણાશે કે લગભગ બધા જ પેરામીશિયા જાણે નવજીવન પ્રાપ્ત કરવાની ઋતુ આવી હોય તેમ આશ્લેષન કરતા જણાય છે. આશ્લેષનથી તે નવયૌવન પ્રાપ્ત કરે છે, એટલે તેની દિલાજનની ક્ષીણ થયેલી શક્તિ ફરી પૂરબહારમાં ખીલી નીકળે છે, અને પહેલાની માફક તે પોતાનો વશવેલો વધારતો અને પોતે અમર થતો જણાય છે.

આશ્લેષન (conjugation)ની પદ્ધતિનો ક્રમ નીચે મુજબ છે:

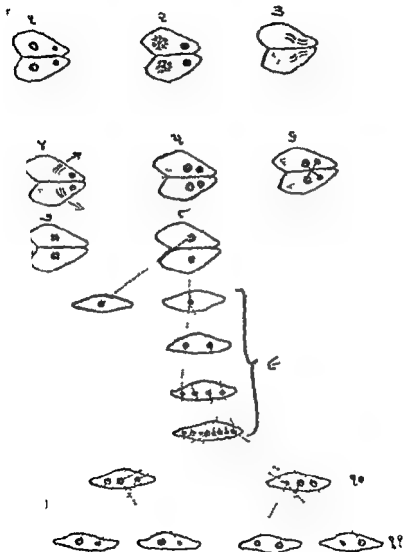
૧. બે પેરામીશિયા સામસામાં મોં કરી જોડાઈ જાય છે.
૨. મોટા ન્યુક્લીઅસના અનેક કટકા થવા મારે છે.
૩. નાના ન્યુક્લીઅસના ચાર કટકા થાય છે.
૪. નાના ન્યુક્લીઅસના ચાર કટકામાંથી ત્રણ બહાર ચાલ્યા જઈ, અદૃશ્ય થાય છે.

૫. નાના ન્યુક્લીઅસના બે વિભાગ થાય છે એક મેઇલ પ્રો-ન્યુક્લીઅસ અને બીજું શીમેઇલ પ્રો-ન્યુક્લીઅસ—ચંચળ અને સ્થિરવિભાગ.

૬. આ દરમ્યાન મોટા ન્યુક્લીઅસના કટકા અંદરના પ્રોટોપ્લાઝમમાં ગોપાઈ જાય છે અને કેટલાક બહાર ચાલ્યા જાય છે. બધા જ અદૃશ્ય થાય છે. એક પેરામીશિયમનું મેઇલ પ્રો-ન્યુક્લીઅસ બીજા પેરામીશિયમના શીમેઇલ પ્રો-ન્યુક્લીઅસ પાસે ચાલી જઈ તેને મળે છે.

૭. મેઇલ અને શીમેઇલ પ્રો-ન્યુક્લીઅસ બન્ને સામસામાં પેરામીશિયમમાં મળેલા જણાય છે.

આકૃતિ નં ૫



૮ ત્યાગ પછી બંને ન્યુક્લીઆઇ એક થઇ જાય છે, અને તેનું કાયગોટ ન્યુક્લીયસ રચાય છે

૯ કાયગોટ ન્યુક્લીયસ રચાયા પછી બંને પેરામીશિયા જુદા પડી જાય છે અને તેમને એક્સ-કોન્યુગેન્સ કહેવામાં આવે છે

હવે તે કાયગોટ ન્યુક્લીયસમાં ત્રણ વખત માયટોટિક વિભાજન થઇ (ચિત્રમાં તાલ્યા પ્રમાણે) એમના આઠ ન્યુક્લીઆઇ થાય છે ચાર મોટા ન્યુક્લીઆઇ અને ચાર નાના ન્યુક્લીઆઇનું વિભાજન તે એક્સ કોન્યુગેન્સ શરીરમાં જ થાય છે

૧૦ હવે પેરામીશિયમના શરીરમાં વિભાજન થાય છે અને તેના બે પેરામીશિયાના બચ્યા (daughter cells) મને છે, ત્યારે ચાર મેક્રોન્યુક્લીઆઇમાંથી બન્ને દરેકમાં જાય છે ત્રણ માઇક્રોન્યુક્લીઆઇ અદૃશ્ય થાય છે અને એક માઇક્રોન્યુક્લીયસનું વિભાજન થઇ દરેક નવા પેરામીશિયમ (કોટર સેન)માં તેમાંનું એક એક માઇક્રોન્યુક્લીયસ જાય ॥ આવી રીતે બચ્યા જેના દરેક નવા પેરામીશિયમ (daughter cell)માં બે મોટા ન્યુક્લીઆઇ અને એક એક નાનું ન્યુક્લીયમ આવે છે

૧૧ પછી પાછુ આ નવા પેરામીશિયામાં દ્વિભાજન થાય છે અને દરેકના મે મને છે, ગોટલે છેતરે ત્યાગ પેરામીશિયા નવા બને છે આ વખતે નવા પેરામીશિયમના બે મેક્રોન્યુક્લીઆઇમાંનું એક એક દરેકમાં જાય ॥ અને એક માઇક્રોન્યુક્લીયસના બે ભાગ થઇ દરેકમાં એક એક માઇક્રોન્યુક્લીયસ જાય છે

પ્રકરણ ૧૦ મું

હાઈડ્રા—Hydra

સ્વચ્છતા (Fresh Water Hydra)

હાઈડ્રા-જળચ્છાન-જલકેષી બેસવાળું પ્રાણી છે. તે પોતાનું પોષણ અને રક્ષણ નિડોબ્લાસ્ટમ (Cnidoblasts) નામની અધિગ્રાથી કરે છે. આ અધિર્મા લાગી ચાલુક જેવો અણીદાર ભાગ છુપાયેલો હોય છે. તે ખોરાક માટે બહાર નીકળી આસપાસના નાના જીવોને ડખ મારી, બેરાન બનાવી, તેના પેટજીવાગર્ભ દોભી દે છે. તે જ પ્રમાણે જરૂર પડ્ય તે ડખવાળા ચાલુક જેવા જામથી દુરમનનો મામનો કરી પોતાનું રક્ષણ કરે છે. તેના જીવનમાં આ પ્રમાણે ડખ મારવાની પ્રતિ વિચિત્ર હોવાથી, તેને ડખ મારનાર પ્રાણી (stinging animal) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

તે તેના શરીરના બધ છેડાથી લટકીને રહે છે આ છેડા તેના પગની ગરજ સારે છે વેલા ઉપર તે પગથી લપસતું લપસતું પાણીમા ફર્યા કરે છે આમ ફરતા ફરતા તે પોતાનો ખોરાક મેળવી લે છે તે માસાહારી છે. નાના જીવોને પકડી, મારી નાખી કે બેભાન બનાવી તે ખાઈ ગય છે

તેનું બહિર્રૂપ

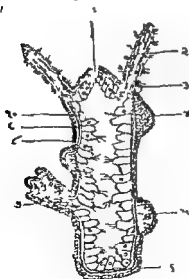
તે ગોળ લાખી પહોળા નળી જેવું હોય છે તેમાના કેટલાક છીંકણી રંગના (Hydra fusca) અને કેટલાક લીલા રંગના (Hydra viridis) તથા કેટલાક નારંગી રંગના (Hydra grisea) હોય છે નળીનો એક છેડો બધ હોય છે, તેને જળબાળના પગ તરીકે ઓળખવામા આવે છે સામેનો બીજો છેડો ખુલ્લો છિદ્રાળો હોય છે તે તેનું મો છે મોના બિપસેલા બાગને હિપ્પોસ્ટોમ (Hypostome) કહેવામા આવે છે મોની આસપાસ ચારથી દસ જેટલા ચીપિયા જેવા લાખા ફણુમા હોય છે, તેને ટેન્ટેક્લસ (Tentacles) કહેવામા આવે છે આ ટેન્ટેક્લસ ઉપર ચામુકના જેવા તટુઓ નીકળેલા દેખાય છે આ તટુઓ ટેન્ટેક્લમા આવેલી નીમેટોસીસ્ટ નામની ડાયળીમાથી બહાર આવેલા હોય છે, અને હાઇડ્રાનો ખોરાક મેળવવામા મુખ્યત્વે આ ભાગના તટુઓ કામ કરે છે આ તટુઓના છેડાથી પાણીમા તરતા અને રહેતા બીજા નાના જીવોને તે પકડે છે, અને તેની બધી મારી તે વાટે પકડેલા જીવમા નીમેટોસીસ્ટમા ગ્રહણ કરે દાખલ કરે છે આથી પકડાયેલુ પ્રાણી બેભાન થાય છે કે મરી ગય છે, અને ટેન્ટેક્લસ તેને મોની બખોલમા મૂકી દે છે

પાકટ થયેલા હાઇડ્રાને તેના શરીરના બન્ને પડમાથી ઝાડમાથી ફૂટતા ફણુમા માફક ફણુમા (budding) ફૂટેલા દેખાય છે તે મોટા થઈ સર્વાંશે હાઇડ્રા બને છે અને ત્યારે તે છૂટા પડી ગય છે ઘણો વખત આવા ઝાઝા ફણુમા એકઠા થાય છે અને મૂળ હાઇડ્રાથી છૂટા

પડતા નથી, ત્યારે તેનો એક સમૂહ (colony) ગયાય છે, તેમને હાઇડ્રોઇડ્સ (hydroids) કહેવામાં આવે છે.

તેના શરીરના બહારના પડમાંથી મોથી થોડે છેટે એક શંકુ આકારનો ટેકરો નીકળેલો જણાય છે તેને વૈત્રઞયિ (Testis) કહે છે. વળી તે જ પ્રમાણે બહારના પડમાંથી બીજો એક મોટો ગોળ ટેકરો પડમાંથી થોડે છેટે નીકળેલો દેખાય છે, તેને અડઅન્ધિ (Ovary) કહેવામાં આવે છે. પરંતુ બધી વખતે શરીર પર વૈત્રઞયિ (Testis) અને અડઅન્ધિ (Ovary) દેખાતી નથી ફણુગા (budding) તો થીવી વખત હોય છે.

આકૃતિ નં. ૬



ફિગ ચોરેડ

હાઇડ્રા (Hydra) જળચર

૧ મો-હાઇડ્રોસ્ટોમ

૨ ટેન્ટાકલ

૩ નિટાબ્લાસ્ટની યંધિ

૪ ટેસ્ટિસ-વૈત્રઞયિ

૫ ઓવેરી અડઅન્ધિ

૬ કુપર-પદ

૭ બહિર્ગ-ફણુગા

૮ બહિર્ગપદ-એન્ટોડર્મ

૯ મીઝોગિલયા

૧૦ અંતરપદ-એન્ટોડર્મ

બંધારણ

૧. બહારનું પડ—Ectoderm.

૨ અંદરનું પડ—Endoderm

૩ મીઝોગ્લિયા (Mesoglea) સરેસ જેવા જડા રસનો થર અને પડની વચ્ચે આવેલો છે.

૪. અંતર્નલિકા—ખોરાકની બખોલ

૧ બહારનું પડ Ectoderm

આ પડ અટાઈ જેવા ચામડીના કોષો—એપિથેલિયલ સેલ્સ (Epithelial cells)નું બનેલું છે, તેમાં જુદાજુદા ખાસ ખીજ સ્પષ્ટ થરા નથી, પરંતુ તેમાં છૂટા છૂટા ખીજ વિભાગો આવેલા છે.

(૧) બહારના પડના કોષોમાંથી ચીકણો રમ ઝરી એક પાતળો પટ શરીર પર પથરાઈ જાય છે તેને બહારનું નાનુક પડ પેલિકલ (Pellicle) કહેવામાં આવે છે.

(૨) હાલ્ડોઝ ગોઠવાયેલા શકુ આકારના કોષોનો થર ત્યાં પહોં તરત જ અંદરની બાજુએ આવેલો હોય છે શકુ આકારના કોષોની ટોચ અંદરની બાજુએ હોય છે અને તેના તળિયાના છેડા એકબીજા કોષોને લાગેલા હોય છે તેમાં ન્યુક્લીઅમ પણ દેખાય છે

(૩) આ કોષો વચ્ચેની ખાલી જગ્યામાં કોષાન્તર પદાર્થના કોષો (Interstitial cells) આવેલા છે

(૪) આ કોષાન્તર પદાર્થના થરમાં નિડોબ્લારસ્ટની ગ્રન્થિઓ અને રેત્રગ્રન્થિ (Testis) તથા અંડગ્રન્થિ (Ovary) જોવાની જણાય છે આ કોષો ગોળ હોય છે અને તેમાં એવી શક્તિ છે કે જેથી જુદાજુદા મજોગો પ્રમાણે જુદાજુદા પ્રકારના અંગો માટે તે જાતના કોષો તેમાંથી રચાય છે, અને આ પ્રમાણે જ તેમાંથી નિડોબ્લારસ્ટની ગ્રન્થિઓ રેત્રગ્રન્થિ (Testis) અને અંડગ્રન્થિ (Ovary) જોવાની નીકળે છે

(૫) સકુઆકારના કોષની અણીઓને લાગીને માંસના ઊભા તાંતણાવાળો થર આવેલો છે. તેના પ્રસારણ કે મંકાયનથી તેનું શરીર લાણુદ્રુંક થાય છે.

(૬) આ માસલ ચરમા ગાંઠતણના તાંતણા કોષો સાથે ઝાડની પાતળી ડાળીઓ માફક આડાઅવળા થયેલા હોય છે. આ તાંતણા ગાંઠતણોની ગરજ મારે છે

૨ અંદરનું ૫૯—Endodermis

આ અંદરના પડના બે થર હોય છે. પહેલો થર માંસના ગોળ ફૂગતા તાંતણાનો બનેલો છે, અને તે બહારનો થર છે.

બીજો અંદરનો થર એપિથેલિયલ સેધ્મનો બનેલો છે. તેમાંથી પાચનક્રિયા કરનારા અનેક નાના મોટા કોષો નીકળે છે આ કોષો પાચક રસ ઝરે છે, અને તેમાંના કેટલાક નાના અને કેટલાક મોટા હોય છે. તેમાંના ઘણાને વાળ જેવા એકબે ફણુગા દેખાય છે. કેટલાક એમીઆની માફક બહાર ફણુગા કાટે છે અને નાનામોટા થાય છે. આવા ફણુગા કાઢના કોષો ખોરાકના કણોને પોતાની અંદર સમાવી દે છે.

૩. મીઝોગ્લિયા (Mesoglea)

અડગના અને બહારના પડ વચ્ચે જગ્યા હોય છે. તેમાં, બંને પડમાંથી મરેસ જેવો ચીકણો ધટ્ટ પદાર્થ ઝરે છે આ પદાર્થનો એક વ્હકો થર થઈ મીઝોગ્લિયા નામનો વચ્ચેનો થર બને છે. તે ધટ્ટ અને દંડણ હોઈ દાર્ઘડૂના સરીગનો આકાર બળવી રાખે છે

૪. અંતરૂનલિકા

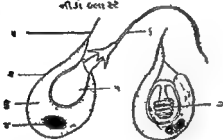
દાર્ઘડૂના શરીર વચ્ચે પોલી જગ્યા હોય છે, અને દાર્ઘડૂના પેટની બમોવ અગર અંતરૂનલિકા કહે છે. આ બમોવ મોર્મા ખૂલે છે. મોર્માથી બાગક આવે છે તે આ પેટાળ ખાલી જગ્યામાં બેગો થઈ પાચન થાય છે.

કાર્યપદ્ધતિ

૧ ત્વચા

બહારનું પડ તેના શરીરનું રક્ષણ કરે છે ત્વચાના કોષોનાંતર પદાર્થના કોષોમાથી નિડોબ્લાસ્ટની ગ્રચિઓ ગચાયેલી હોય છે આ ગ્રચિઓ ગમકૂળ જેવા આકારના એક જ કોષની બનેલી હોય છે. આકૃતિ નં ૭

નિડોબ્લાસ્ટ



૧ નિડોસિલ

૨ બહિરપટ

૩ ગ્રેટોબ્લાસ્ટ

૪ ન્યુક્લીઅસ

૫ નીમેટોસીસ્ટ

૬ ટેસો-ચુક

૭ નીમેટો સીસ્ટમા વીંટાયેલી ચાલુક

ચુક બદલ નીમેટો

ચુકની ભરૂ

નિડોબ્લાસ્ટ (Cnidoblast)

તેમા એન્ડોપ્લાઝમ હોય છે તેના પહોળા ભાગ તરફ ન્યુક્લીઅસ હોય છે તેના માકકા છેડા તરફ નીમેટોસીસ્ટ (Nematocyst) નામની તેવા જ આકારની એક કોથળી હોય છે તેમા છુપાયેલો રસપદાર્થ ઝેરી હોય છે, અને તેમા જ ચાલુ-જેની દોરી ગૂચગાળીને પડેલી હોય છે આ દોરી અદરથી પોત્તી હોય છે, એટલે તે કોથળી-માથી જરૂરની વખતે બહાર નીકળી સીધી ચાલુ ત્યારે કોથળીમા ગહેલો ઝેરી પ્રવાહી પદાર્થ તેમાથી નહોતી જોડે બહાર નીકળે છે તે બહારના છેડાથી ડખ મારે છે ત્યારે ડખની સાથે જ આ ઝેરી પદાર્થ તે ડખના ધામા પ્રવેશ કરે છે આ કોથળીના મો આગળથી જંગમ ભાગ હોય છે તેને નિડોમિલ (Cnidocil) કહે છે આ નિડોસિલ મહુજ લાગણીવાળો ભાગ છે, તેથી ગમી કે જુદાજુદા રાસાયણિક પદાર્થોના સ્વાદ કે આમપાસ ફરતા જીવોમાથી વામની

તેને ખબર પડે છે અને તેથી જરૂરિયાત ઊભી થાય તે પ્રમાણે કામ કરવાનિહોસિનની મદદથી નીમેટોસીસ્ટમાથી ઝેરી આણુક બહાર નીકળી કાર્ય કરે છે. દુશ્મન હોય તો તેનાથી તે પોતાનું રક્ષણ કરે છે. જોગકને ચોખ્ખો હોય તો તે ટેન્ટેક્ટસમાં આવેલી આ અંધિઓની આણુકવતી રૂબ મારી તેઓને બેલાન કરી કે મારી નાખી જોરાક તરીકે તેમને મોમા હોમી કે છે, અને જો ગરમ કે તુકસાનકારક રાસાયણિક પદાર્થ હોય તો તે આણુકનો ઉપયોગ કર્યા વગર ત્યાંથી આણુ જાય છે.

૧. (૧૬) પિગ્મેન્ટ—શરીરનું કાકુ

શરીરનું કાકુ મીક્રોઝિનિયાથી મનેયુ છે, અને તેનું શરીર તેનાથી મજબૂત અને અમુક જ આ રંગાણુ મહે છે.

૩. માંનસ વિભાગ

માસન વિભાગ જે ભાગમાં વહેચાયેલો છે, મનાગના મામલ પડેલો ભાગ માગના ઊભા તાતણાના થરનો બનેલો છે અને અદરનો વિભાગ જોગ દરતા માસન તાતણાના થરનો છે. ઊભા તાતણાનો થર મકોચાન ત્યારે તેનું શરીર ટૂંક અને જાકુ થાય છે, કાગણુ કે તે જ વખતે અદરના જોગ તાતણાનો થર પ્રસાર પામે છે. જ્યારે મહારના ઊભા તાતણા પ્રસાર પામે છે, ત્યારે તેનું શરીર લાંબુ અને પાતળું થાય છે, અને અગના પડના જોગ આવેલા તાતણાનાજો થર મકોચાય છે આ પ્રમાણે બને થરના સહકારી મકોચન પ્રમાણથી કાર્ડકાનું શરીર લાંબુ ટૂંક અને પાતળું જાકુ અતુકમે થાય છે.

૪. પાચનક્રિયા, પોષણ-Nutrition

અતર્નસિકાની પોષણક્રિયાની જગ્યામાં અંદરના પડના કોષો-માથી જન્ના પાચક ગ્રન્થી તે નનિકાના મોવાટે આવેના જોગકનો ભાગ પડી જાય છે આ પ્રાણી માંમાદારી હોવાથી પ્રાણીમાં ફરતા જૂઆ (Water Fleas) અને બીજા તેજા જ નાના જીવોનું ભક્ષણ

કરે છે નિડોબ્લાસ્ટની ચાણુક અને ટેન્ટેકલસથી પડી તેમને બેલીન બનાવી કે મારી નાખી મોવાટે અતરનલિકામાં હોમી દીધા હોય છે આ બોગકને પચાવના અદરના ક્રોષોમાથી Enzyme એટલે પાચક રસ જોઈએ તે પ્રમાણે કરે છે તેથી ખોરાક પચી તેનો પોષક રસ બને છે આ પોષક રસ ઓસ્મોસિસ (Osmosis)—રસ ગાળણ પદ્ધતિથી તેના શરીરના બધા ભાગોમાં ફેલાઈ જાય છે જે મોટા ક્રોષો પાચક રસ ઝગવા ઉપરાત પોતે ખોરાકના કણો 'એમી-બોઈડ' મુનમેન્ટથી પોતાનામાં હટારી દઈ પોતાની અદર પચાવી પોષકરસ કરે છે તે પોતા પૂરતો પોષકરસ લઈ બાકીનો ભાગ હાઈડ્રાના શરીરમાં બીજા રમ માફક જ્યાં દે છે

૫ મળવિસર્જન

અતરનલિકામાં ખોરાક ઉપર પાચનક્રિયા થયા પછી મળ બને છે તે અને મોટા આતરક્રોષો બોગકના કણો પચાવી ગયા પછી જે મળ અતરનલિકામાં પોતાના શરીરમાંથી એમીબાની માફક ઠાલવે છે તે બધો મળ હાઈડ્રા સંક્રાચાર્ મોવાટે બહાર કાઢી નાખે છે

૬ શ્વેતનલિકા

શરીરની સપાટી ઉપર ચામડીના છિદ્રોમાંથી પાણીમાંનું ઓક્સિજન અદરના ભાગમાં શોષાઈ જાય છે ત્યાં ઓક્સિજનથી ઓક્સાઈડેશનની ગમાયણિક પ્રક્રિયા થનાથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ નામનો ઝેરી ગસ બને છે, તે ચામડીના છિદ્રોવાટે બહાર પાણીમાં નીકળી જાય છે

૭ જ્ઞાનતત્ત્વની ક્રિયા

જ્ઞાનતત્ત્વનો સંપૂર્ણ ગ્યનાવાળી પદ્ધતિ આ પ્રાણીના શરીરમાં નથી, પરંતુ આદિજ્ઞાનતત્ત્વના ક્રોષો તેના બહારના ચડમા કાળીઓની પેઠે આવેલા હોય છે, તેનાથી તેના શરીરને બહારથી લાગતા આધાતો

અને મળતી હોતોજના તે ઝીલે છે, તથા તેનો જવાબ પણ તે પ્રમાણે દર્શાવે કરી આપે છે આ જ્ઞાનતત્ત્વોથી જ તેને દુરમનની ખબર પડે છે અને તેનો સાથે જ તે પોતાના બદારના પડમા રહેલી નિડો-બદારની આશુની ઝેરીલી અણીથી લડી પોતાનું રક્ષણ કરે છે વળી તેનાથી જ તેને ગરમી, ઠંડી, ઝલ્લાઈની ખબર પડે છે, અને તે પ્રમાણે પોતાના જીવનના વ્યવસ્થા અનુકૂળ ફેરફારો કરે છે

૬ નવસર્જનપદ્ધતિ

હાલુ મા નવસર્જન એ પ્રકારે થાય છે

(૧) અલિંગી પદ્ધતિ—Asexual

(૨) લિંગી પદ્ધતિ—Sexual

(૧) અલિંગી પદ્ધતિથી નવસર્જન

અલિંગી પદ્ધતિથી હાલુએ એ રીતે નવસર્જન કરે છે —

જ પહેલી પદ્ધતિ (budding)—ફણગા ફૂટવાની છે એ ના થાકે ડાળીમાં ફણગા ફૂટે છે, તેમ હાર્થપૂના શરીર-માંથી ફણગા ફૂટી નીકળે છે આ ફણગા ખીલોતે મોટા થાય છે ત્યારે તેના પ્રમાણથી અંકુશામ ખરી પડે છે અને ખીલ મપૂર્ણ હાર્થપૂનું જીવન જીવે છે હાલુના બે પડ અને વચ્ચેના મીઝોગ્લિયા (Mesoglea) એ બધું જ આવા ફણગામાં ઊપસીને આવેલું હોય છે, એટલે ફણગા ફૂટે ત્યારથી આ ત્રણે વિભાગો તેના શરીરની દીવાલમાં આવેલા હોય છે (આકૃતિ નં ૬)

હાર્થપૂને આપણા દેશની આમોદવા અનુકૂળ હોનાથી મામાન્ય રીતે ફણગાની પદ્ધતિથી નવસર્જન કરે છે

૪ બીજી અલિંગી પદ્ધતિ દિભાજનની છે શરીરનો લગાઈમાં વચ્ચેવચ્ચે એક ચારે પડી તેના બે ભાગ થઈ જાય છે, અને તેનું સંપૂર્ણ હાલુ બને છે

(૨) હાઈડ્રા પદ્ધતિથી નવસર્જન:

જ્યારે તળાવમાં પાણી ઓછાં થવા લાગે છે, સુકાવા લાગે છે, અને તેને પોતાનો ખોરાક બરાબર મળતો નથી, ત્યારે હાઈડ્રાના શરીર ઉપર મોંથી થોડે છેડે સકુ આકારનો એક ટેકરા બહારના પડમાંથી જીપસી આવે છે. આ ટેકરાને રેત્રગ્રંથિ (Testis) કહેવામાં આવે છે (આકૃતિ નં ૬). કેટલીક વાર આવા ચારપાંચ ટેકરા પણ જીપસી આવે છે. આ ટેકરામાં અનેક રેત્રજીવો—સ્પર્મટોઝોવા (Spermatozoa) રચાઈને તૈયાર થાય છે. રેત્રજીવ (Spermatozoon)ને એક લંબગોળ માથું હોય છે અને એક લાંબી પૂંછડી હોય છે. તેના માથામાં એક ન્યુક્લીઅસ હોય છે. તેની પૂંછડીની ગતિથી તે ચાલે છે. રેત્રગ્રંથિમાં ઘણા રેત્રજીવો હોય છે. તે પાકીને પરિપક્વ થાય છે, ત્યારે રેત્રગ્રંથિ ઉપરનું પડ તૂટી જાય છે અને બધા રેત્રજીવો તેમાંથી બહાર નીકળી પાણીમાં તર્યા કરે છે. વળી ઉપર્યુક્ત સંજોગોમાં જ હાઈડ્રાના શરીરના પગ તરફના ભાગથી થોડે છેડે એક ગોળ મોટા ટેકરા આમડીના બહારના પડમાંથી જીપસી આવે છે, તેને અંડગ્રંથિ (Ovary) કહે છે આ અંડગ્રંથિ રેત્રગ્રંથિ કરતાં મોટી હોય છે. તે પરિપક્વ થાય ત્યાંસુધીમાં ઘણા અંડ રચાય છે, પણ છેવટે પરિપક્વ થતાં એક જ અંડ રહે છે, તે બહાર જતું નથી. આ અંડનો આકાર ઈંડા જેવો હોય છે. તેમાં ન્યુક્લીઅસ અને તેની આસપાસ પોષક તત્ત્વવાળો રસ હોય છે. અંડગ્રંથિ ઉપર ટોચે એક નાનો ખાડો હોય છે ત્યાંથી તે તૂટે છે, ત્યારે પાણીમાં ફરતા અનેક રેત્રજીવોમાંથી એક તેમાં માથું મારી અંદર પેસે છે અને અંદરના અંડ સાથે મળે છે. માથું અંડગ્રંથિમાં જતાં જ તેની પૂંછડી તૂટીને બહાર ખરી પડે છે. આ સ્પર્મટોઝોન—રેત્રજીવ—તે જ હાઈડ્રાનું હોય કે બીજા કોઈ હાઈડ્રાનું પણ હોય, કારણ રેત્રગ્રંથિ રચાઈ તેમાંથી સ્પર્મટોઝોવા પરિપક્વ થઈ બહાર ખરી પડે છે ત્યારે અંડગ્રંથિ ઘણી વાર જીપસી આવી હોતી નથી. કેટલાક હાઈડ્રાને અંડગ્રંથિ

(Ovary) અને રેત્રગ્રંથિ (Testis) બંને પોતાના ઢરીંગ ઉપર હોય છે આ પ્રમાણે જોને રેત્રગ્રંથિ અને અડગ્રંથિ બંને હોય છે તેને ઉભયલિંગી (Hermaphrodite-દ્વ્યંગેકાકાર્ધિત) જીવ કહેવામાં આવે છે કેટલાક હાથ ને તેમના શરીર ઉપર ફક્ત રેત્રગ્રંથિ (Testis) જ હોય છે અને કેટલાકને તેમના શરીર ઉપર ફક્ત અડગ્રંથિ (Ovary) જ હોય છે આના જીવોને એ લિંગી (Unisexual) કહેવામાં આવે છે

અડ (Ovum) સાથે રેત્રજીવ (Spermatozoon) મળતા અને જાળના બંને એકાંગ થઈ જઈ દરે પોતાના રચના શુભાવી બેસે છે અને તેમાંથી બંનેના મિશ્રન અને મિશ્રણ થઈ એક સંયુક્ત કોષ ડાયગોટ સેલ (Zygote cell) ગણાય છે—આને ગળકોષ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે રેત્રજીવ (Spermatozoon) અને અડ (Ovum) આ પ્રમાણે મયુક્ત ગળ નો છે તે દિવાને ફર્ટિલાઈઝેશન (Fertilization)—ફળી ન થાય—કહેવામાં આવે છે આ રચાયેલા ગળનો બહુકોષી જીવમાં ધીમે ધીમે પદ્ધતિસર વિકાસ થાય છે આ વિકાસક્રમને ગર્ભવિકાસ—Development of embryo—કહેવામાં આવે છે અને તેના વિકાસક્રમના જ્ઞાનની શાખાને Embryology કહેવામાં આવે છે

હાર્દકાનો ગર્ભવિકાસ

હાર્દકાનો ગર્ભવિકાસ નીચેના ક્રમમાં થાય છે

- | | |
|--------------------------|---------------|
| ૧ વિભાજન (Segmentation) | ૫ મીઝોગિવિયા |
| ૨ મોડુલા | ૬ ટેન્ટેકલસ |
| ૩ ટોડુલા અથવા બ્લેસ્ટુલા | ૭ ગેની સ્થાના |
| ૪ ગેસ્ટ્રુલા | |

અડનું ફળી ન થાય થતા બે કોષો—રેત્ર અને અડ—નો એક સંયુક્ત કોષ ગર્ભરૂપે થાય છે આ એક કોષનું વિભાજન થતું જાય છે અને

તેનાથી બેના ચાર, ચારના આઠ, આઠના સોળ, એમ અનેક કોષો બની તેનો એક દડા જેવો આકાર રચાય. કોષની વિભાજન-ક્રિયાને સેગમેન્ટેશન (Segmentation) કહેવામા આવે છે, અને ત્યાર પછી બનતા અનેક કોષોના દડાને મોરુલા (Morula) કહેવામા આવે છે. આ દડાની વચ્ચે કોષજન્ય આધાર ખસી જાય છે, એટલે તેમા પોકળ જગ્યા થાય છે ત્યારે તે દડાને ટોરુલા (Torula) અથવા બ્લેસ્ટુલા (Blastula) કહેવામા આવે છે. પછી અદરના ખાડાના આસપાસના કોષોનું એક પડ રચાય છે અને બહારના કોષોનું બીજું પડ રચાય છે. આ પ્રમાણે બહારનું પડ એટલે Ectoderm બને છે અને અંદરનું પડ એટલે Endoderm બને છે. હવે અદરના પડના કોષો એવી રીતે આસપાસ ખસી જાય છે કે તેથી તે પડ વચ્ચે પોકળ નળીનો આકાર બને છે. ગભની આ સ્થિતિને ગેસ્ટ્રુલા (Gastrula) તરીકે ઓળખવામા આવે છે. પછી બહારના અને અંદરના પડની વચ્ચેની જગ્યામા પડોમાથી જ ચીકણો ઘટ્ટ ગ્રસપદાર્થ ઝરી એક નવો ઘર રચાય છે તેને મીઝોગ્લિયા (Mesoglea) કહે છે. ગેસ્ટ્રુલાની મળી એક તરફ છેક બહારના ઘર સુધી લગાયેલી હોય છે તે છેડે ચાર નોટલા ચીપિયા (Tentacles) ભીંગી નીકળે છે, અને તે ટેન્ટેકલની વચ્ચેનો ભાગ જ્યાં ગેસ્ટ્રુલાની નળીનો છેડો બહારના પડથી જ ઢંકાયેલો છે ત્યાં એક છિદ્ર પડી તે મોંડુ થાય છે અને ગેસ્ટ્રુલાનું મોં બને છે. આને લઘુમુખ કે હાઇપોસ્ટોમ (Hypostome) કહેવામા આવે છે. આ પ્રમાણે આ લાંબી અને અટપગી લિંગી પદ્ધતિથી થોડા દિવસોમા મેવો હાઇડ્રા બને છે.

પ્રકરણ ૧૧ મુ

કૃમિ-કીડાઓ—Worms

ખુદ્બુકોપી જીવોના ઉત્પત્તિક્રમમાં હાઇડ્રા—જળવ્યાળ—પછી કૃમિ-કીડાઓ (Worms)ના વર્ગની જાત આવે છે. હાઇડ્રાનું શરીર ગર્ભ વિકાસ વખતે ઉત્પન્ન થતા બે પડથી બનેલું હોય છે પરંતુ લગભગ બધા કીડાઓની જાતો અને ત્યાર પછી ઉત્પત્તિક્રમમાં આવતા પ્રાણીની તમામ જાતો ત્રણ પડની રચનાથી બનેલા શરીરવાળી છે.

હાઇડ્રા પછી તમામ પ્રાણીઓમાં	{	૧ Ectoderm બહિર્ પડ	}	હાઇડ્રા સુધી
		૨ Endoderm અંતર પડ		
		૩ Mezoderm મધ્ય પડ		

ગભવિકાસની ક્રિયા વખતે પ્રથમના બે પડ—બહિર્ અને અંતર પડ—રચાય છે. જો તે ગભ હાઇડ્રા કરતા ઉચ્ચ પ્રાણીનો હોય તો, ગર્ભના વિકાસક્રમમાં બહિર્ અને અંતર પડની વચ્ચે એક ત્રીજું પડ ઉત્પન્ન થાય છે. તેને મધ્ય પડ કે મીઝોડર્મ—(Mesoderm) કહેવામાં આવે છે. આ જુદાંજુદાં પડોથી શરીરના તમામ અંગો અને અવયવો રચાય છે.

કીડાઓની અનેક જાતો છે. જો ત્યાં તે મુખ્ય બે વિભાગોમાં વહેંચાયેલી છે.

- ૧ સાદા કીડા
- ૨ કડીદાર કીડા

વળી કડોનમગ્ના સાદા કીડાના બે વિભાગ છે એક ચપટા કીડાઓ, (Flat worms) અને બીજા ગોળ કીડાઓ (Round worms) બન્ને જાતો બહાર ઊછર્યા પછી મોટા પ્રાણીઓના શરીરમાં દાખલ થઈ તેમનું લોહી કે આતરડામાંથી પોષક રસ ચૂસી જીવે છે અને તેમાં દર્દો ઉત્પન્ન કરે છે આ કીડાઓની યોડી જ એવી જાતો છે જે ખારા પાણીમાં કે જમીન ઉપર પોતાનું જીવન સ્વતંત્ર રીતે વિતાવે છે

પ્રકરણ ૧૨ મું

ગોળ કીડાઓ-Round Worms

રહેઠાણ અને આકાર

ગોળ કીડાઓની લગભગ પાંચ હજાર જાતો છે તે તાજા ખારા પાણીમાં, જમીનમાં અને ખીજા પ્રાણીઓના શરીરમાં રહે છે. તે ગોળ દોરડી જેવા હોય છે ધણા તો ખીજા પ્રાણીના શરીરમાં રહી પોષણ લઈ જીવે છે. આ જીવનપદ્ધતિને પરોપજીવી પરશોષી પદ્ધતિ (Parasitism) કહે છે, અને તેના જીવને પરોપજીવી પ્રાણી (Parasites) કહેવામાં આવે છે

ગોળ કીડાઓમાં દર્દ ઉત્પન્ન કરનારી બે મુખ્ય જાતો છે ટ્રિકિનેલ્લા-(Trichinella), અને ખીજા હુકનર્મ(Hook Worm)-આકારિયા કીડા-ની જાત છે

ટ્રિકિનેલ્લા-(Trichinella)

માદાનું કદ ૩ મિલિમીટર અને નરનું ૨ મિલિમીટર હોય છે

ટ્રિકિનેલ્લા કૂતરા, કુકર અને હિંદુના શરીરના માંસ અથવા લોહીના ખોરાકમાં ચેપરૂપે આવી ધર કરી રહે છે આવા ચેપનાળા પ્રાણીઓના માંસ ખાવાથી મનુષ્યમાં તે ચેપના કીડાઓ-ટ્રિકિનેલ્લા-પ્રથમ આંતરડામાં જાય ત્યાં નર અને માદા જોડાઈ નવસર્જન કરે છે, અને પછી નર મૃત્યુ પામે છે માદા પેદરસોને આશરે ઈંડા મૂકે છે આ ઈંડામાંથી અમુક વખત પછી અપકવ જરૂરિયાતો-લાવો-આંતરડા-માંથી મનુષ્યના શરીરમાં ખાસ કરીને માંસમાં જાય છે, અને ત્યાં તે

જમ્યાંઓ મોટાં ચર્ધ-ધર કરી રહે છે. મનુષ્યશરીરમાં આથી દર્દ થાય છે, અને તે દર્દ જીવલેણ નીવડે છે. જો માંસ રાંધીને ખાવામાં આવે, તો ટ્રિકિનેલ્લાનો એક ગંધવામાં નાશ પામે છે અને આ દર્દ થતું નથી.

આંકડિયા કીડા (Hook worm)

ખીજી જાત આંકડિયાકીડાની છે. તે જમીનમાં રહે છે. ઉધાડે પગે ફરનાર મનુષ્યના શરીરમાં તેના પગમાં નાનો ધા જે ચોરા હોય અને તે જમીનના મંબંધમાં આવતો હોય તો તે વાટે આ કીડાઓ શરીરમાં દાખલ થઈ જાય છે. શરીરમાં ફરતા ફરતા તે છેક નાના આંતરડાના ઉપલા ભાગ—ડ્યુઓડીનમ—માં જાય છે, અને ત્યાં તે મોં આગળ આવેલા બે આંકડા ભરાવી ચોટી રહે છે. તે મનુષ્યના ખોરાકથી અનેલો પોષક પદાર્થ ચૂસીને જીવે છે તથા નવસર્જન કરી પોતાની વસ્તી વધારે છે. તેનાં કેટલાંક ઈંડાં મળ સાથે બહાર નીકળી જાય છે, અને જમીનમાં તે ઈંડાં પાકી તૂટી તેના બચ્ચાંઓ ફેલાય છે અને ખીજી મનુષ્યોને એ રીતે એક લાગે છે.

આ કીડાઓ મનુષ્યશરીરમાં આંતરડાઓમાં રહી તેના ખોરાક-માંથી પોષક રસ ચૂસી લે છે, એથી તે માણસ પૂરતો ખોરાક લે તોપણ તેને પોષણ મળતું નથી અને તે ફિક્કો પડતો જાય છે. જો લેવાસર તેનો ઇલાજ થતો નથી, તો કેટલેક વર્ષે આ દર્દ જીવલેણ નીવડે છે. આ કીડાનું શાસ્ત્રીય નામ ‘એન્કીલોસ્ટોમા ડ્યુઓડીનેલીસ’ (Ankylostoma Duodenales) છે. અને તેનાથી મનુષ્યમાં થતા દર્દને ‘એન્કીલોસ્ટોમાએસિસ’ (Ankylostomiasis) કહે છે.

સામાન્ય ગોળ કીડાના શરીરની રચના—૩૫—૨૦

તે ગોળ દોરડો જેવા દેખાય છે. તેનું કદ બુદીબુદી જાત પ્રમાણે બુદીબુદી સંજાર્ધવાળું હોય છે. કે ઈંચથી ૬-૭ ઈંચ જેટલા લાંબા કીડા હોય છે. ઉપર કહેલી બે જાતોથી બુદી એવી લાંબા ગોળ

કીડાઓની એક સાદી જાત કેટલીક વાર મનુષ્યનાં આંતરડાંમાં આવી જાય છે. તે નવ ઇંચ જેટલા લાંબા હોય છે. આ કીડાઓથી પેટમાં ચૂંક આવવાનું તથા તાવ આવવાનું દર્દ થાય છે, બાળકોમાં તેનાથી આંચકીનું દર્દ થાય છે. પરંતુ લોઢીમાં જલ્દી ફિકાસ થતી નથી, કારણ આંતરડાંમાં થતા મળમાથી ઘણું ભાગે તે પોષણ લઈ જાય છે. સાદા ઉપચારોથી તે મરી જઈ બિચટી કે ઝાડા વાટે શરીરની બહાર નીકળી જાય છે, એટલે દર્દ મટી જાય છે.

ગોળ કીડાઓમાં નર દરતા માદા લાંબી હોય છે તેને એક છેડે લંબગોળ મો હોય છે અને બીજે છેડે અર્ધગોળ પૂંછડી હોય છે. ત્યાં જ તેની ચુકા તથા નરજીવનું ઇંદ્રી આવેલી હોય છે. તેના રંગ મેલોધેખો હોય છે. આમડો ચળકતો અને ચીકણો હોય છે. તેને કાચળો કીનરે છે. તેની દરેક બાજુએ પાનળી ધોળી બે લીટીઓ હોય છે.

ખરી પડે છે. આ બહાનના પડ પછી ચામડીનું બીજું પડ આવે છે. ચામડી મેલા ધોળા રંગની હોય છે.

૭. માંસપેશવિભાગ:

ચામડી પછી અંદરની બાજુએ શરીરમાં ગોળ ફરના ઊભા અને આડા માંસના ચાપા આવેલા છે. તેનાથી તેનું શરીર લાઘુ-દૃઢ થાય છે અને તેથી તે ગતિ કરી શકે છે.

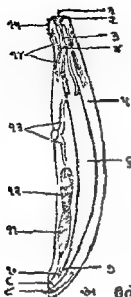
૮. સીલોમ (Coelom)—અંતરૂ અવકાશ:

બહારની દીવાલ ચામડી અને માંસની બનેલી છે અને તેની અંદર મોંથી પૂછડી સુધી પીંડની બાજુએ અન્નનલિકા ખાલી જગ્યામાં લખાઈએ પડેલી છે. આ પ્રમાણે જે બાકીની ખાલી જગ્યા રહે છે તેને અંતરૂ અવકાશ કે સીલોમ (Coelom) કહેવામાં આવે છે. (આકૃતિ નં. ૮)

આ ખાલી જગ્યામાં, નજીવમાં પૂંછડી તરફ એક રેત્રગ્રંથિ (Testis) હોય છે. તેમાંથી એક નળી નીકળી શુદ્ધ તરફ જાય છે. તેના પ્રથમ ભાગને સેમિનલ વેસિકલ (Seminal Vesicle) એટલે રેત્રાશય કહેવામાં આવે છે; અને ત્યારપછીના હેડા સુધીના ભાગને 'ઇજેક્ટુરી ડક્ટ' (Ejaculatory duct) એટલે તેને રેત્રવાહક બહિરગામી નલિકા કહેવામાં આવે છે. આ નલિકાને બહાનના હેડા પાસે ચામડી ઊપસીને લાંબા અણીદાર જરા વક્ર ટેકરા જેવો ભાગ થયેલો હોય છે, તે તેની છદ્મી છે. તેનાથી તે માદા માથે અંગેશ વખતે રેત્રજીવા માદાની યોનિમાં મૂકી શકે છે.

માદાને બે અંડગ્રંથિઓ (Ovaries) આ ચોક્કળ ભાગમાં જ શરીરના પાછળના અર્ધા ભાગમાં આવેલી છે. તે દરેકમાંથી અંડવાહક નલિકા (Oviduct) નીકળી બન્ને બાજુ આવેલા બે ગર્ભાશયમાં જઈ મળે છે અને બન્ને ગર્ભાશયો પાછળના ભાગે મળી જઈ એક નળી જેવા બની જાય છે. આ નળી માદામાં યોનિવિભાગ છે. તેનું બહારનું દાર—યોનિદાર—પેટ તરફ પાછળ ખૂલે છે.

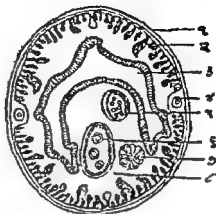
આકૃતિ નં. ૮



અ ઉભો ચીરેલો

અ ઉભો ચીરેલો નર

- ૧ મો
- ૨ ત્રણ હોઠ
- ૩ ગ્રાનુલોસ
- ૪ ગ્રાનુલોસ ફોલિકલ
- ૫ સ્ટ્રોમા
- ૬ એન્ડોમેટ્રીયલ કેનાલ
- ૭ રેક્ટમ
- ૮ ઇન્ડ્રી
- ૯ બુલ્બ-વેનસ
- ૧૦ બહિર્ગામીનલિકા-ઇન્ડ્રીનેટરીડક્ટ
- ૧૧ સેમિનલ વેસિકલ
- ૧૨ ટેસ્ટીસ-વેગર્મિ
- ૧૩ મળવિસર્જન નલિકા
- ૧૪ જ્ઞાનસત્ત્વો
- ૧૫ જ્ઞાનબિન્દુઓ



બ- આડો ચીરેલો

બ આડો ચીરેલો માદા

- ૧ ત્વચા
- ૨ આડા તથા ઊભા માસના યાપા
- ૩ એન્ડોમેટ્રીયલ કેનાલ
- ૪ મળવિસર્જન નલિકા
- ૫ ઓવરીડક્ટ
- ૬ મર્મીશય
- ૭ ઓવરી-અડચિ
- ૮ સીયમ-અવર આવકાસ

૫ મળવિસર્જન

મળવિસર્જનના અગ્રે તરીકે સીનોમમાથી—અતઃ અવકાશમાથી બને બાનૂઓથી એ નળીઓ આવી પેટના લગભગ આગળના ભાગમા ખૂતે છે સીનોમમા ગહેલા પોષક પદાર્થમા ભેગો થતો પ્રવાહી મળ આ નળીઓ વાટે આવી બહાર નીકળી જાય છે

૬ જ્ઞાનતત્ત્વો

અજનનિકાના—ગર્ભેટના—વિભાગની આસપાસ એક ગોળ ફરતી જ્ઞાનતત્ત્વના કોષોવાળી ઝડી હોય છે તેમાથી છ જ્ઞાનતત્ત્વો આગળ મો તરફ અને છ પાછળ પૂછડી તરફ જાય છે

૭ નવસર્જન

નર અને માદા તેમની ઇન્દ્રિયો મળે તેવી રીતે જોડાઈ જાય છે એથી નરની રેતવાહક બહિર્ગામી નલિકા (ઇજેક્ટુરેટરી ડક્ટ Ejaculatory duct) નાં રેતરમ માદાની યોનિમા પડે છે આ રેતરસમા અનેક રેતજીવો (Spermatozoa) હોય છે તેમને પૂછડી હોતી નથી તેથી પોતાની મેળે ગતિ કરી ગર્ભાશયમા કે અડવાહક નલિકામા અડ પાસે જઈ શકતા નથી એટલે યોનિ અને ગર્ભાશયની બદલની આમડીમા એવા સૂક્ષ્મ વાળ હોય છે કે જેની ગતિથી તે રેતજીવો ધકેનાઈને છેક ગર્ભાશય અને અડવાહક નલિકાના જોડાણ સુધી જાય છે ત્યાં અડ આવી પડેલા હોય છે તેની માથે રેતજીવો મળી જઈ ગર્ભકોષ રચે છે આ ગર્ભનેા થોડો જ વિકાસ ગર્ભાશયમા થાય છે, ત્યાર પછી તે ગર્ભરૂપે પોપાયેવા અડો યોનિનાં બહાર પાણીમા નીચી પડે છે અને ત્યાં જ પરિપક્વ થાય છે અડ પરિપક્વ થઈ તૂટે છે ત્યારે તે પાણીમા હોય છે પરંતુ અડ તૂટે તે પહેલાં જો કોઈ પ્રાણી તે આ વાગુ પાણી પીએ છે, તો તેના પેશમા તે ઈંડા જઈ તેના આતરકામા તૂટે છે અને ત્યાં જ ધર કરે છે આ પ્રમાણે પાણીવટે પણ ગીચ પ્રાણીઓના સરીરમા ગોળકીડા પ્રવેશ કરે છે અને પછી દર્દ ઉત્પન્ન કરે છે

પ્રકરણ ૧૩ મું

મધિપગા—Arthropods

પગના માધાવાળા જીવો

પગના માધાવાળા જીવોને એટલે મધિપગાનો વિભાગ બહુ મોટો છે તેમા એક વિધવિભાગ કીટપતંગ (Insects)નો છે કીટપતંગની પણ બહુ જાતો છે તેની સખ્યા પાંચ લાખ કરતા વધારે છે એને જીવન બધા પ્રાણીઓની જાતોના સગવાળા કરતા પાંચગણી ડ

ઉત્પન્ન થાય છે વળી બીજી એક જાતના મચ્છરથી ‘પીળિયો તાવ’ (Yellow Fever) નામનું ધણું વખત જીવલેણ દર્દ થાય છે. માખીથી કોલેરા, ટાયફોઇડ, મરડાઓ, ઇત્યાદિ એવી રોગોના એપનો ફેલાવો થઈ તે દર્દો થાય છે અમુક જૂઓથી ચામડીના દરદ અને ટાયફસ (Typhus)નું દર્દ થાય છે ચાચડોથી પ્લેગ ફેલાય છે. આ પ્રમાણે આપણા જનમાલને નુકસાન કરી, આપણા જીવનની આસપાસ ફુપ્પ અને દર્દોનું તાકડા આ નજીક દેખાતા કીટજીવો રચે છે.

તેમની ઉત્પત્તિ જીવનના લક્ષણો અને જીવનચર્ચાનું બગાળવું જ્ઞાન આપણને થાય તો તેના ઉપર—તેની ઉત્પત્તિ તથા ફેલાવા ઉપર—અકુશ મુકી કે તેમનો નાશ કરી આપણે આપણા સમાજનું આરોગ્ય વધારી શકીએ વળી તેમ થતા આર્થિક દષ્ટિએ પણ આપણને ફાયદો થાય એટલા માટે કીટપતંગના જ્ઞાનનું શાસ્ત્ર, જેને એન્ટો-મોલોજી (Entomology) કહેવામાં આવે છે, તે આપણને ગણિત કે ભૂમિતિ ઇત્યાદિના જ્ઞાન દરતા અનેક રીતે ઉપયોગી અને ઉપકરણ નીવડે તેમ છે.

કીટપતંગની ધણી જાતો જમીન ઉપર વસનારી છે કેટલીક હવામાં જડનારી અને થોડી પાણીમાં રહેનારી જાતો છે.

આ જીવોની મુખ્ય અગરચના અને લક્ષણો નીચે મુજબ છે.—

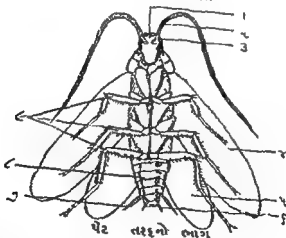
- ૧ તેમના શરીરની દરેક બાજુએ ત્રણ ત્રણ પગ હોય છે, એટલે તે જપગા જીવો છે.
- ૨ બે પાખો દરેક બાજુએ હોય છે. કેટલાકને એક પાખ દરેક બાજુએ હોય છે કેટલીક જાતોમાં માદાને પાખો જ હોતી નથી.
- ૩ તેઓ મધ રચી સમૂદમાં રહેનારા જીવો છે.
- ૪ તેમને પગ અને પાખો ઉપરાંત માથું, જાતી અને પેટ એ ત્રણ મુખ્ય વિભાગ શરીરમાં હોય છે.

પ્રકરણ ૧૪ મું

વઢો—Cockroach

કીટપતંગની અનેક જાતોમાં વઢાની એક જાતિ છે, અને તેની વિશિષ્ટ કે ઉપજાતિઓ લગભગ એક જગત જોટલી છે તેમાંથી આપણા ઘરોમાં જોવામાં આવતી આશરે ૭ જાતિઓ છે. તેમને આકૃતિ ન. ૯

(૧૨) વઢો - Cockroach



૧ મો

૨ દિશાશીલો-એન્ટેના

૩ આંખો

૪ જામજની પાંખ

૫ પાડળની પાંખ

૬ અણીદાર ખૂણડી—સ્ગાઇલ

૭ સીરકસ—Cercus

૮ સારીસની કડીઓ

૯ ત્રણ પગો

ડોમેસ્ટિક કોક્રોચ (Domestic Cockroach) ઘરવંદો પણ કહેવામાં આવે છે. વંદો આપણાં રાંધણિકાં, હાંડાર અને બેજવાળી અંધારી જગ્યામાં ઘર કરી રહે છે. તે ચોરની માફક રાતે જ બહાર નીકળે છે. તે તમામ જાતનો ખોરાક ખાય છે. ખાવાના પદાર્થો ઉપરાંત ચોપડી, છત્રી, ખૂટ, છત્યાદિ વસ્તુઓ પણ તે જાત મૂકતી નથી. તેની કાટિના બીજા જીવો કરતાં તે વધારે જીવે છે. પાંચ વર્ષે તે તેની પરિપક્વ ઉંમર થાય છે અને તે દરમિયાન પાંચસાત વખત તેણે કાંચળો ઉતારી નાખી હોય છે. પછી તેના શરીરનો વિકાસ થતો નથી.

આકાર અને રંગ

વંદો લંબચોરસ દેખાય છે. તેની પીઠ ગોળ હોય છે. તેનાં બન્ધાં જન્મે ત્યારે ધોળા રંગનાં હોય છે, પરંતુ થોડા વખત પછી તેનો રંગ કાળી છીંકણી જેવો થઈ જાય છે. તેના ઉપર ચામડી ચીકણી, જડી અને કાળી હોય છે.

અંધારણ

તેનું શરીર ત્રણ ભાગમાં વહેંચાયેલું છે:

૧. માથુ ૨. છાતી ૩. પેટ

તે ઉપરાંત પાંખો અને પગનાં ઉપાંગો પણ હોય છે.

‘૧ માથુ’:

માથાની અંદર જ્ઞાનતંતુઓનો સમૂહ હોય છે તે મગજની ગરજ સારે છે. માથાની આગળના ભાગમાં બે તરફ બે આંખો હોય છે. માથાની ચામડીમાં ધોળાં ધોળાં આંધાં હોય છે. તેની આગળ બંને બાજુએ એક એક જડણું (Mandible) હોય છે, અને તે જડણાં કરવતીના દાંતા જેવાં હોય છે. આ જડણાં જમણે ડાબે સામસામાં હોવાથી બાજુએથી સામસામાં મળી કામ કરે

છે તે ઉપરાંત હોઠ અને મો હોય છે, અને બે એન્ટનો (Antennae) દિશાશૂળો—વસ્તુઓ પાગમવાના સ્પર્શિમા હોય છે

૨ છાતી

છાતી ત્રણ કડીઓનો બનેલી છે તેનો પેટ તરફનો ભાગ સ્ટર્ના (Sterna) અને પીઠ તરફનો ભાગ ટર્ગા (Terga) કહેવાય છે આ સ્ટર્ના અને ટર્ગા સરીરની બાજુએ બેગા થાય છે તે જગ્યાએ આડી પડી જેવું દેખાય છે તેના ઉપર ઝુંવાળી ચામડી હોય છે તેની દરેક બાજુએ ત્રણ કાણાં હોય છે તે કાણાંઓને સ્ટિગ્મા (Stigma) કહેવામાં આવે છે આવા માત્ર સ્ટિગ્મા પેટના ભાગમાં દરેક તરફ હોય છે તે દમથી વધે આસોન્ડ્રાસ છે છે

૩ પેટ

પેટનો ભાગ છાતી જેવી દમ કડીઓનો બનેલો છે દરેક કડી પેટ તરફ સ્ટર્ના અને પીઠ તરફ ટર્ગા કહેવાય છે છાતી તેમ જ પેટની કડીઓની ગોઠવણ એવી હોય છે કે આગળની કડીની પાછળની ધાર, પાછળની કડીની આગળની ધાર ઉપર આવી તેની માથે જોડાઈ તેને ઢાકી દે છે આ પ્રમાણે બે ગલેારી ટાર્ફમ માફક પાછળની કડીનો આગળનો ભાગ ઢાકાયેલો રહે છે છાતી માફક અહીં પણ સ્ટર્ના અને ટર્ગા ઉપર બને તરફના જોડાણ આગળ આવી જગ્યામાં ચામડી આવેલી છે આ ચામડી પડી જેવી દેખાય છે તેમાં સ્ટિગ્માના સાત જિદ્દો દરેક બાજુએ હોય છે કડીઓ ઉપર ચામડી એવા રીતે લાગેલી હોય છે કે જ્યારે તે સ્ટિગ્માથી આસોન્ડ્રાસ છે તે ત્યારે તેની નીચે મીઝો ઇટથી લેચીનીચી ચર્ષ રાકે છે અને પેટનો તથા છાતીનો ભાગ ઉપર નીચે પહોળો માફકો થાય છે

છાતી અને પેટની તેજ કડીઓ હોય છે—ત્રણ કડીઓ છાતીની અને દસ પેટની તેમાંથી પેટની છેલ્લી એટલે પાછળની ત્રણ કડીઓ ટેલોસ્કોપ (Telescope) માફક એક બીજાની અંદર છુપાઈ જઈ

સાતમી કડીમા બાવી બન છે જ્યારે જરૂર પડે ત્યારે જ તે કડીઓ બહાર આવે છે એટલે બહારથી જોતા સામાન્ય રીતે ત્રણ કડીઓ છાતીની અને સાત કડીઓ પેટની દેખાય છે

૪. પગ

છાતીના વિભાગમા જ તેને દરેક બાજુએ ત્રણ ત્રણ પગ આવેલા છે આ પગો છાતીની ત્રણે કડીઓમાથી નીકળી પેટ તરફ ધર્ધ નીચે જાય છે છાતીના દરેક ટર્ગા ઉપર દરેક બાજુએ કોક્સા (Coxa) નામનો પડોળો હાડકા જોવા ભાગ ચોટેનો હોય કે તેને જ જોડાઇ સાથળનુ શીમર (Femur) નામનુ હાડકુ દરેક પગમા આવેલું હોય છે તેની નીચે પગનુ હાડકુ જોડાયેલું છે, અને તેમે ધૂટીનું અને પગની આગળીઓનાં હાડકા અનુક્રમે એકબીજા સાથે જોડાયેલા છે પગના તળિયા ઉપર ચીકણા પદાર્થની ગાંઠો હોય છે આ ચીકણા પદાર્થથી જીભી લીતો તથા છત ઉપર પગના પગ ચોટાડી તે ચઢી અને દુરી દુરી શક છે ધરની છતો ઉપર ઊંધા સરારે તે ધણી વાગ ફરતુ દેખાતુ છે.

૫. પાખો

છાતીના વિભાગની બીજી અને ત્રીજી કડીમાથી દરેક બાજુએ બમે પાખો ની જોલી હોય છે આગળની પાખો વચલી કડીમાથી પીઠ તરફથી ની જોલી હોય છે તે બહુ જ મજબૂત અને મોટી હોય છે ત્રીજી કડીમાથી દરેક બાજુએ એક એક પાખ નીકળેલી હોય છે આ પાખ આગળની પાખ કરતા નાની અને નાજુક હોવા છતાં ઊડવા માટે તેને કામ લાગે છે જિડયા પછી ચારે પાખો પીઠ ઉપર મેલેલાઈ જાય છે પ્રથમ પાછળની પાખો સહેલાઈ જાય છે, પછી તેના ઉપર આગળની પાખો સહેલાઈ જાય છે અને તરફની પાખો પીઠની વચ્ચેના મજ છે માદાઓને પખો હોતી નથી નગને પખુ નાનપણમા પાખો હોતી નથી ૧ ગમી ૮૩ વાગ રાત્રીની આમડી એટલે-કાચળી (Moult) ઊતર્યા પછી પાખો આવે છે

શરીરની ક્રિયાપદ્ધતિઓ તેનાં અંગો અને અવયવો

૧. ચામડી

ચામડી ચીકણી અને જડી પણ અમુક જાગોમા સુંવાળી હોય છે. પાખો પણ તેમાંથી નીકળેલી હોય છે તે પાંચ છ વાર કાચળી છિતારે છે

૨. માંસલ વિભાગ

પેટ અને છાતી ઉપર માંસના થાપા આડા ઊભા અને ત્રાસા આવેલા છે પગો ઉપર પણ માંસના ઊભા થાપા હોય છે આ માંસના થાપા તેને શ્વાસોચ્છવાસ લેવામા મદદ કરે છે, અને પગથી હલનચલન કરી શકે છે

૩. અન્નકોશ-Alimentary Canal

અન્નકોશના ત્રણ વિભાગ છે (આકૃતિ નં ૧૦ અ)

(૧) મોં પાસેનો ભાગ Foregut-ફોરગટ,

સ્ટોમોડિયમ (Stomodaeum) મુખવિભાગ.

આ મુખવિભાગમા —

મોની બખોલ,

અન્નનલિકા—ગલ્લેટ, ઇસોફેગસ (Oesophagus),

કોપ (Crop) ખોગકર્મમહસ્થાન ગિઝાર્ડ (Gizzard or Proventriculus) દળણી, હીપેટિક સીકા સાથે, આવેલાં છે.

(૨) વચ્ચેનો ભાગ—Midgut

આમા, જઠર—પોષક જઠર—Chylific stomach

એટલે આતરડાનો ભાગ આવેલો છે

(૩) પાછળનો ભાગ (Hindgut) એટલે મળવિભાગ (Proctodeum-પ્રોક્ટોડિયમ)

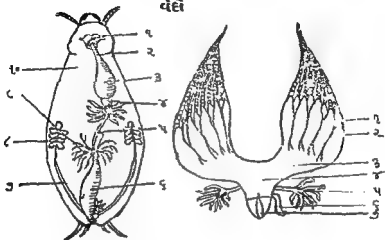
આ વિભાગમા —

ઈલિયમ (Ileum)

કોલન (Colon).

રેક્ટમ (Rectum) આવેલા છે
આકૃતિ નં. ૧૦

વંદો



૧. ૭. ૯. ૧૦. ૨. ૩. ૪. ૫. ૬. ૭. ૮. ૯. ૧૦.

૧. ૨. ૩. ૪. ૫. ૬. ૭. ૮. ૯. ૧૦.

- ૧ મુખભાગ-સ્ટોમોડાયમ
- ૨ ગળેટ-અન્નનલિકા
- ૩ કોપ-ખોરાક સંગ્રહસ્થાન
- ૪ નિઝાર્ડ-દળણી અને હીપેટિક સીકા
- ૫ મિડગટ-નાના આતરડા જઠર સાથે
- ૬ હાઇન્ડગટ-ધનિયમ, કોલન, રેક્ટમ અને એનસ ગુદા સાથે
- ૭ ઈન્ટેસ્ટાયુલેટરી ડક્ટ, સોમનલ વેસાઈકલ, વાસ ડીફરન્સ
- ૮ ટેસ્ટિસ-રેત્રચયિ
- ૯ મૂત્રનલિકાઓ - મેલપોવિયન ટ્યુબ્યુલસ

- ૧ આવેરી-અંડગ્રંથિ
- ૨ આવેરિયન ટ્યુબ્યુલસ
- ૩ ઓરીડક્ટ
- ૪ ગર્ભાશય-યુટરસ
- ૫ કાલીટીરિયન ગ્લેન્ડ્સ
- ૬ સ્પરમેથેકા
- ૭ થોનિ-વેનઈના

૧૦ સીલોમ-અંતર અવકાશ

(૧) આગળના મુખવિભાગમાં મોનો મોટો લાગ ખોરાક લઈ તેને ઘાત પતી કાપી ગળાથી નીચે ઉતારે છે તે વખતે ત્યાં આવેલી લાળગ્રંથિઓ (salivary glands) માંથી લાળગમ ઝરે છે, અને તે લાળ ખોરાક સાથે મળે છે ખોરાક આગળ ધકેલાઈ અન્નનલિકા (ઈસોફેગસ)માં જાય છે અને ત્યાંથી આગળ અન્નનલિકાના પટોળા પેટાળ ભાગમાં-ક્રોપમાં-તે ખોરાક ભેગો થાય છે. તેમાંથી તે ધીમે ધીમે આગળ ગિઝાર્ડના મજબૂત માંસલ ભાગમાં જાય છે આ ભાગમાં દળણીની માફક ખોરાક દળાઈ પાતળો મને છે

(૨) ત્યાં પછી નાના આતરડાનો પ્રથમનો ભાગ-mandgut મધ્યનિમ્નવિભાગ જેને પોષક જઠર (Chylific stomach) કહેવામાં આવે છે, ત્યાં ખોરાક જઈ પચે છે અને તેનો પોષક રસ બને છે ત્યાંથી તે રસ શરીરમાં ગોળાવા લાગે છે લીડગની નળી પણ આ ભાગમાં ખૂલે છે

(૩) પાછળનો ભાગ ઈલિયમ, કોલન, રેક્ટમ અને એનસનો બનેલો છે ખોરાકમાંથી પોષક પદાર્થ સુસાઈ જઈ બાકીનો નકામો પદાર્થ રમૂળ મળમાં રૂપાન્તર પામે છે, અને આગળ અને આગળ ધકેનાઈ ગુદાવાટે બહાર નીકળે છે આ ભાગનું નાના આતરડા સાથે જોડાણ થાય છે ત્યાં મૂનગલિગ્રંથો (Mucopigmentary tubules) ના મો ખૂલે છે તેમાંથી આખા શરીરનો પ્રવાદી મળ ત્યાં ફેલાય છે, અને રમૂળ મળ માથે તે મળી ગુદાવાટે બહાર નીકળે છે.

૪ સ્વમનક્રિયા અને તેના અવયવો

સ્વમનક્રિયાના અવયવ તરીકે ખાલી અને પેટની દરેક બાજુએ દમ દમ કાબા છે, તેને સ્ટગ્મા (Stigma) કહે છે આ ત્રણ હિદો ઘાંતીમાં અને માત્ર પેટના ભાગમાં છે તે દરેકમાંથી ટ્રેકી (Trachee) નામની પાતળી સ્વસનનલિયા ચડ થાય છે આ નળીઓ ઘાંતી અને

પેટના ભાગમાં ઝાડની ડાળીઓ પેટે પથરાઈ ગય છે બહારની હવાનું ઓક્સિજન પેશીઓ (tissues) પરભાર્યું લઈ લે છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ને હવામાં આપી દે છે શ્વસનક્રિયામાં અ નળીઓ વાટે ઓક્ષમી હવા શરીરમાં આવે છે અને પછી અદર ડાળન ડાયોક્સાઈડ થાય છે તે આ જ નળીઓવાટે ઉચ્છવામ તરીકે બહાર નીકળી ગય છે

૫ રુધિરાભિચરણ—Blood Circulation—અને તેના અવયવો

હૃદય સાખી પો જ નળીનું બનેલું છે તેની અદર તેજ ખડો છે દરેક ખડની બાજુએ તેમાં લોહી અદર આવવાના છિદ્રો છે હૃદયની આસપાસ પેરિકાર્ડિયમ (Pericardium) નામની ક્ષાયળી છે. હૃદય ત્યારે મોકેઆય છે ત્યારે તેમાં આવેલું લોહી તેની બાજુના છિદ્રો વાટે પાછું ન આવ્યું જાય માટે તેમાં વાલ્વ (valves) હોય છે હૃદયને એઓર્ટાની નળી છે હૃદય મોકેઆય ત્યારે તેમાંથી લોહી પમ્પની માફક તે એઓર્ટાની મારફત ધકેવાઈને આખા શરીરમાં જાય છે. શરીરમાં આર્ટરીઝ કે વેનઝ નથી, એટલે હૃદયમાંથી આવેલું લોહી શરીરના પોકળ ભાગ-મીલોમ (Coelom)માં જાય છે અને ત્યાં આવેથી ગ્રંથિઓ અને બીજા અવયવોને પેવણુ આપે છે આ રીતે પોષક પદાર્થ તેને લોહીવાટે મળે છે અને મીગ્રોસીઝમ માટે ઓક્સિજન તેને હવામાંથી ટ્રેફનાટે મળે છે તેનામાં લોહી હીમોગ્લિન જેવું છે તે કચચિત્ વાળું કચચિત્ ગતુ કચચિત્ લીધું હોય છે

૬ મળવિસર્જન અને તેની નળીઓ-Malpighian tubules

પોષની ગગની તથા વાળ જેવી અમણ્ણ નળીઓ-મેલ્પીગિયન ટ્યુબ્યુલ્સ-Malpighian tubules-શરીરના પોકળ ભાગમાં છૂની છૂની અનેક હોય છે ત્યાં ઉત્પન્ન થયેના પ્રવાહી મળ તેમાં યુમાઈ પાછળના ભાગે જાય છે, અને નાના અને મોટા આનગડાના સંગમ પાસે તેમાંથી તે પડ છે પછી મળ માથે મળી ગુલાવટે તે બહાર નીકળી જાય છે

૭. જ્ઞાનતંતુઓ—Nervous System:

જ્ઞાનતંતુના કેપોની નાની નાની ગાંઠો બનેલી હોય છે. આ ગાંઠોને ગેંગ્લિયા (ganglia) કહેવામાં આવે છે. આવા બે ગેંગ્લિયાની જોડ ધ્રુવોદ્ગમ ઉપર માથામાં આવેલી છે. જરા પાછળના ભાગમાં, પરંતુ ધ્રુવોદ્ગમની નીચે, પેટ તરફ, આવા દસ ગેંગ્લિયાની જોડ હારોહાર આવેલી છે. મગજના ગેંગ્લિયાની જોડ અને પેટ તરફના પહેલા ગેંગ્લિયાની જોડ X આકારમાં મળેલા અને ધ્રુવોદ્ગમની આસપાસ આવેલા જ્ઞાનતંતુઓથી જોડાયેલી છે, એટલે મગજના ગેંગ્લિયાને સુપ્રા-સોફેજિયલ ગેંગ્લિયા (Supra-oesophageal ganglia) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. X આકારના જ્ઞાનતંતુઓને ધ્રુવોદ્ગમીયલ કમિશર (Oesophageal-commissure)ને નામે ઓળખવામાં આવે છે. પેટ તરફના પહેલા ગેંગ્લિયાની જોડને સબ-ધ્રુવોદ્ગમીયલ ગેંગ્લિયાની જોડ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે માથામાં આવેલા મગજના સુપ્રા-ધ્રુવોદ્ગમીયલ-સેરીબ્રલ (Supra oesophageal-Cerebral) ગેંગ્લિયાની જોડમાંથી દિશાશક્તિના અંતિમા (Antennae) અને આખના જ્ઞાનતંતુઓ જાય છે. વળી તેમાંથી જ માથા ઉપરની આંધીમાં ધોળાં આંધાં હોય છે, તેમાં જ્ઞાનતંતુઓના છેડા જાય છે. આ ધોળા આંધાને સેન્સઅર્ગન્સ (sense organs) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. પેટ તરફના ગેંગ્લિયાની પહેલી જોડ (Sub-oesophageal pair)માંથી મોંના જુદા-જુદા ભાગોમાં જ્ઞાનતંતુઓ જાય છે. ત્યાર પછીની પેટ તરફની ત્રણ ગેંગ્લિયાની જોડમાંથી જ્ઞાનતંતુઓ જાની અને તેના અંદરના અવયવોમાં જાય છે અને બાકીની ૭ જોડોમાંથી પેટમાં અને પેટ તરફ જ્ઞાનતંતુઓ જાય છે.

૮. નવસર્જન—Reproduction.

તરને દરેક બાજુએ એક એક વૈષ્ણવિક (Testis) પેટના અંતર અવકાશ (Coelom)માં પીઠ તરફ અને પાછળના ભાગમાં આવેલી છે.

તેમાંથી એક નળી નીકળે છે, તેના પ્રથમ ભાગને વાસ ડીફરન્સ (Vas deferens) તથા ખીજને સેમિનલ વેસિકલ (Seminal vesicle) એટલે રેત્રાશય કહે છે. સેમિનલ વેસિકલ સના મન્ને છેડા ભેગા થાય છે ત્યાં તેમાંથી ફૂટા ફૂલુગા નીકળેલા હોય છે. આથી તેનો mashing-room gland-મશરૂમ ગ્રંથિ જેવો આકાર બને છે. આમાંથી જ એક નળી નીળી પાછળ જઈ ગુદા પાસે ખુલ્લે છે તેને મહિરગામી નલિકા (Ejaculatory duct) કહે છે તેની જ બાજુએ કાણા વગરના બે જડા ટેકરા હોય છે તેને ગોનાપોફાઈસીસ (Gonapophyses) કહે છે.

માદાને સીલોમમાં પીઠના પાછળના ભાગમાં દરેક બાજુએ એક એક અડગ્રંથિ (Ovary) હોય છે. અડગ્રંથિ અણીદાર ત્રિકોણ પાપ જેવી હોય છે. દરેક અડગ્રંથિ આઠ નળીઓની બનેલી છે. આ નળીઓમાં અડ (Ovum) પેદા થાય છે. અડગ્રંથિમાંથી અડવાહક નળી (Ovi duct) નીકળે છે તે પાછળના ભાગમાં લમાય છે અને ખીજ બાજુની તેવી જ નળી આવે. તેની સાથે મળે છે. આમ એક પહેળો ભાગ બનેના જોડાણથી થાય છે. આ પહેળા થયેના ભાગને ગર્ભાશય (Uterus) કહેનામાં આવે છે. ગર્ભાશયમાંથી એક નળી લમાય છે અને પાછળના ભાગમાં જાય છે તેને યોનિ (Vagina) કહે છે. તેનું મો—યોનિદ્વાર—ગુદાની પાસે હોય છે. અડવાહક નળીઓની જોડાણની પાછળ એટલે પીઠ તરફ રેત્રમગ્રહસ્થાન (Spermatheca) ની ફાયળી આવેની છે. નર અને માદાના મળોગ પછી રેત્રજીવો યોનિમાં પડે છે, તે બધા ત્યાંથી એક નળીનાટે રેત્રમગ્રહસ્થાન (Spermatheca) માં ભેગા થાય છે.

દરેક અડગ્રંથિમાંથી આઠ આઠ અડો એકીસાથે અડવાહક નળીમાં આવે છે. આ આઠ અડમનું દરેક અડ અડગ્રંથિની એક એક નળીમાં મનેલું હોય છે. અડવાહક નળીમાં અડ આપા પડી તેના ઉપર ચૂનાનો ચીકણો પદાર્થ ફરી વળી અડાવગળુ બનાવે છે.

તે અડાવરણમાં કીણા-કીણા કાણા હોય છે તે કાણાવાટે રેતસમૃદ્ધ-
સ્થાનમાંથી રેતજીવો આવી અડ સાથે મળે છે દરેદ અડમાં એક જ
રેતજીવ દાખલ થાય છે, અને રેત અને અડના મિલનથી ફળીકરણ
(Fertilisation) થઈ ગર્ભ ગયાય છે આ પ્રમાણે ગયાયેલા ગર્ભોની
આઠ આઠની બે દાર ગર્ભાશયમાં જન છે ત્યાં ચીકણા ચૂનાનો રસ
પદાર્થ ઝડતી બે ગ્રંથિઓ (Colleteral glands) માંથી ગમ આવી
તે અને દારોની આસપાસ ફરી વળી એ જ જાડું મજબૂત આવરણ
ગમે છે, એટલે તેનું એ ઈંડું જન છે, અને તેમાં મોળ ગર્ભો
વિભાગ પામતા રહે છે

જળ વિકાસ

ગર્ભ ગયાયા પછી આ નિમ્ન સુધી તે ઈંડું માદા પામે જ રહે
છે પછી તે સોળ ગળનાળુ ઈંડું બહાર મૂકે છે બહાર પથ તે કેટલાક
વખત સુધી પડ્યું રહે છે તેની અંદરના ગર્ભોનો વિકાસ થતા ઈંડાનું
આવરણ તૂટે છે તેમાંથી ધોળા ગંગા નાના નાના સોળ મચ્છાઓ
નોખે છે રમકેડું સિવાય બીજી રેડ ગીતે તેના આમગ પ્રત્યાદિ
મોટા વદા જોવો જ હોય છે તેમનો ગંગ ધોળો હોય ૭ તે ધીમે
ધીમે મદલાર્ધ ૮ થો ધીમ્ણો ગનો થઈ જાય છે

પ્રકરણ ૧૫ મું

મચ્છર-Mosquito

કીટપતંગની જાતોમાં મચ્છર એ પાખવાળી જાતવાળું છે એટલે તેને અંગ્રેજીમાં ડિપ્ટેરા (Diptera)ની જાત કહે છે. પ્રાણીઓના વર્ગમાં આ જાત અગત્યનો ભાગ લખે છે તેની અમુક જાતો દર્દ ઉત્પન્ન કરનારી છે અને મનુષ્ય તથા બીજા મોટા પ્રાણીઓમાં તે દર્દો ફેલાવે છે જેમકે મેલેરિયા (Malaria) ટાઢિયો તાવ, પીળિયો તાવ (yellow fever), હાડફેડિયો તાવ કે ગુગુ (Dangue), એલીફન્ટાસીસ (Elephantiasis) હાથીપથુ તેમના મોમાં લાળની અથિઓ એટલે સેલીનરી એન્ડઝ હોય છે આ અથિઓની નળીઓ મોમાં ખૂલે છે અને મો આગળ આવેથી પોકળ ઉપશૂળમાં તે જોડાય છે જ્યારે તે ઉપ મારે છે ત્યારે તે લાળ વાટે દર્દના જીવુઓ પ્રાણી કે મનુષ્યના શરીરમાં દાખલ થાય છે અને એ પ્રમાણે દર્દ ઉત્પન્ન થાય છે.

અંગવિકાસતા અને જીવનવિકાસની વિશિષ્ટતા

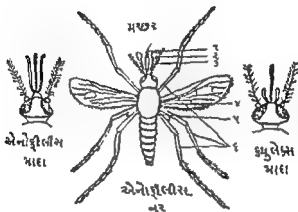
મચ્છરોને નીચે મુજબ વિશિષ્ટ અંગો હોય છે

૧ મોની આગળ પ્રોબોસિસ (Proboscis) એટલે ઉપશૂળ હોય છે, તેનાથી તે કરદી ઉપ મારી ગ્સ અગ્ર લોહી ચૂસી શકે છે. આ શૂળ પોકળ નળી જેની છે.

૨. ઉપશૂળની આમખામ દરેક બાજુએ એક એક એટલે કુલ બે, હોઠ જેવા લાખા મેક્સિલરી પેલ્પ (Maxillary palps) જડખા-થળો હોય છે.

૩ પાછળની પાખોની જગ્યાએ બેસવા માટે દરેક બાજુ એક એક બેસણી એટલે હોલ્ટર (halter) હોય છે, એટલે તેને પાછળની પાખો હોતી નથી

આકૃતિ નં ૧૧



મચ્છર—Mosquito

૧ ઠંડાશૂળ પ્રોપોઝિસ

૨ મેગ્નિટરી ચેપ્સ

૩ દિશાશૂળ એન્ટીની

૪ પાખો

૫ બેસણી-હોલ્ટર્સ બે

૬ ત્રણ પગો

જીવનવિકાસની વિશિષ્ટતાઓ

ઈંડા મૂક્યા પછી ઈંડામાંથી જુદી જુદી કાયાપલટ-મેટામોર્ફોસિસ (Metamorphosis) થાય છે * તેનો કેમ નીચે મુજબ છે

* વંદાના નવસર્જનથી ઇંડું ફૂટે એટલે તરત જ વંદા જેવું જ સંપૂર્ણ અગવળું બન્યું તેમાંથી નીકળે છે, તેણે મચ્છરોના ઇંડામાં બનતું નથી તે ફૂટે ત્યારે એક નાના કીડા જેવું બન્યું તેમાંથી નીકળે છે તે બન્યું કેમ પણ રીને આ કારક કે દેખાવમાં મચ્છરને મળતું હોય નથી આ પ્રમાણે વંદાથી મચ્છરનો જન્મપ્રકાર જુદો જ છે એટલે તેમાં જન્મ્યા પછી કાયાપલટ થઈ ધીમે ધીમે મચ્છરના અંગે અને દેખાવ આવે છે

- ૧ ઇડુ-Egg
- ૨ લાર્વા-Larva-નાના કીડા જેવી ધ્રુવળ
- ૩ પ્યુપા-Pupa-મોટા કીડા જેવા માથા સાથે, પણ મચ્છરને મળતો જગ્યા આકાર હોતો નથી
- ૪ ઇમેગો-Imago-મચ્છરને મળતો પૂરા આકારવાળો

જાતો

તેની ઉત્પત્તિ અને ગહેકાણુ ઉપરથી તેની ચાર જાતો મનાય છે:

- ૧ આરા પાટના મચ્છરો
- ૨ બેજવાળા કાપના મચ્છરો
- ૩ ઝાડીઓ અને જંગલોના મચ્છરો

તેના આકાર અંગ અને લક્ષણો પ્રમાણે એટલે જાતિ (Genus) પ્રમાણુ મે વિભાગમાં મૂકી શકાય

- ૧ એનોફીલાઇન-Anopheline
- ૨ ક્યુલિસાઇન-Culicine

પહેલી જાતના મચ્છરને એનોફીલીસ (Anopheles) હે છે, અને બીજી જાતના મચ્છરને ક્યુલેક્સ (Culex) કહે છે. ટેટલાક સ્ટિગોમાયા (Stegomyia) નામના મચ્છરને જુદી જાત તરીકે માને છે, પરંતુ ખરી રીતે તે ક્યુલેક્સની જાતના જ છે

બધારણુ

માથુ, છાતી અને પેટ

માથુ

- ૧ બોપરીના હાડકા અને તેમાં મગજ
 - ૨ બે આંખો
 - ૩ જડખાના ભાગો
 - ૪ જડખાના ભાગોને બે એન્ટીની (Antennae) નિશાચળો
 - ૫ બે મેક્સીલરી પેલ્પ્સ (Maxillary palps) જડખાચળો
- એન્ટીનીની અંતની બાજુએ દરેક તરફ એક એક જડખા-ચળ હોય છે

૬ મે જડયાનુજો વચ્ચે મધ્યમા એક પ્રોબોસિસ (Proboscis) એટલે ડખચળ હોય છે

પોપણને મટે રસ કે લોહી આ ડખચળથી ચૂસીને જ લે છે છાતી

છાતીની ત્રણ ટીઓ છે બધી ટીઓમા પીઠના ભાગ તરફ ટર્ગા અને પેટના ભાગ તરફ સ્ટર્ના હોય છે તે બન્ને ટીઓ જોડાય છે ત્યાં બાજુએ ચામડીની પાતળી પટ્ટી આવેલી હોય છે અને સિટગમાથી શ્વાસ લેવાની નળીઓ (Tracheae) શરીરની અંદર જાય છે

૧ પહેલી ટીનો ભાગ

પીઠ તરફ ટર્ગા તરફ ખાલી પેટ તરફ એટને સ્ટર્ના તરફ આગળના બે પગો લાગેલા હોય છે અર્થાત્ આ ટી— પહેલી ટી—ને બે પગ લાગેલા છે

૨ બીજી ટીનો ભાગ

પીઠ તરફ બે પાખો પેટ તરફ બીજા બે પગની જોડ

૩ ત્રીજી ટીનો ભાગ

પીઠ તરફ મે હોલ્ટર્સ (Halters)—બેસણીઓ—એક જમણે અને એક ડામે પેટ તરફ ત્રીજા પગની જોડ

પેટ

પેટની આઠ ટીઓ છે વદામા દમ ટીઓ હોય છે નરમા પેટના પાછળના ભાગે છે.૫ પાસે મે ક્લારપ્સ (Claspers) હોય છે તેને ગોનાપોફિસીમ (Gonapophyses) કહે છે માદામા તે ૪ જગ્યાએ બે નાની કોચળીઓ હોય છે તેનાથી તે ધડા મૂકે છે. માટે તેને ઓરિપોઝિટર્સ (Ovipositors) કહે છે

અદરના અવયવો અને કાર્યપદ્ધતિઓ

૧ પાચનક્રિયાપદ્ધતિ

મોથી શુદ્ધ સુધી અતનનિદા જરૂર તરફ પથગચેલી છે તેના આમગના વિભાગમા મો, ગણ અને અતનનિદા આવેલા છે મોમા

લાળગ્રંથિઓ (Salivary glands) હોય છે અને ત્યાં ગળાનો માસનો ચાપો (Pharynx) ફેરીફસ આવેલો છે. ડખશળની નળી મોઝા આવી ગળામા પડે છે. ત્યાં સેવિવરી ગ્લેન્ડ્ઝની નળીઓ તેમા ખૂલે છે. જ્યારે ગળાનો માસનો ચાપો ફેરીફસ (Pharynx), મુકો-ચાય છે, ત્યારે તેમાની લાળ ડખશળની નળીમા જાય છે, એટલે મચ્છર ડખ દે, ત્યારે તે લાગનો એપ મનુષ્ય કે પ્રાણીશરીરમા લાગે છે, કાગળ કે તેમા દર્દના જતુઓ હોય છે ફેરીફસ ઢીલુ પડે, પ્રસાર થાય ત્યારે ડખશળની નળીમાથી પ્રાણી કે મનુષ્યનું લોહી નીચે ગળામા ચુસાઈને આવે છે અને અન્નનલિકામા થઈ પેટમા તે જાય છે.

ખીજો વિભાગ પહેળો હોય છે તે હોજરી (Stomach) હૃદયાય છે તેમા આવેલા લોહી કે ફળ કે વનસ્પતિના રસો પચીને તેનો પોષક પદાર્થ થઈ નાની નાની નળીઓ વાટે શોષાઈ શરીરમાના અતરૂઅવકાશ એટલે સીલોમ (Coelom)મા ચાલ્યા જાય છે.

દર્દના જતુઓ પછુ ડખ માર્યા પછી લોહીમા હોય છે તે તેની માથે હોજરીમા આવે છે ત્યાં તેમનું નવસર્જન થઈ મોટી સંખ્યા થાય છે, એટલે હોજરીની દીવાલ વીધી, પેટાળ ભાગમા થઈ, આગળ મોઝા આવેલી લાળગ્રંથિઓમા તે જતુઓ મોટા પ્રમાણમા જન્મને વસે છે લાળગ્રંથિઓની બધી લાળ દર્દના જતુઓથી ભરેલી હોય છે એટલે જ્યારે તે ડખ દે છે, ત્યારે લાળ ડખશળમાથી પ્રાણી કે મનુષ્યના શરીરમા ડખમાથી જાય છે અને તેથી દર્દ ઉત્પન્ન થાય છે.

હોજરીમા આવેલો ખોગડ પ્રવાહી ગમ જેત્રો જ હોનાથી, મચ્છરને વધ માફક અજકોષમા ક્રોપ અને જિઝાર્ડ હોતા નથી ત્રીજા ભાગમા મળ જને છે તે કાલનમાથી ધકેવાઈ પાછળ રેક્ટમમા જાય છે અને ત્યાંથી ચુલવાટે બહાર નીકળી જાય છે.

૨ પ્રવાહી મળવિસર્જન

તેજરી અને આંતરડાંના જોડાણ પાસે પાચ મેદપીધિયન ટ્યૂબ્સ (નળીઓ) આવેલી છે તે લાંબા વાળ પેઠે સીલોમમા પડેલી છે. સીલોમમા બનતો પ્રવાહી મળ શોષાઈને તેમાં આવે છે તે મેદપીધિયન નળીઓના મો કાલનમા ખૂલે છે ત્યાં તેમાં પડે છે. પછી સ્થૂળ મળ સાથે ગુદાનાટે તે બહાર નીકળી જાય છે

રેસપાઇરેટરી, ગ્રંથકયુલેટરી અને નર્વસ સીસ્ટમ વદા પ્રમાણે જ છે

નવસર્જન

અવયવો અને પદ્ધતિ

નગ્ના એ રેનઅયિઓ શરીરના પાછળના ભાગમા જમણે ડાબે હોય છે દરેકમાથી વાસ ડીફરન્સ (Vas-deferens) નામની એક નળી પાછળ જાય છે તે નળીની બાજુએ જગ પહોળી ફાયળી હોય છે, તેને સેમિનલ વેસાઈકલ (Seminal Vesicle) રેન-આશન કહેવામા આવે છે તે વાસ ડીફરન્સની નળીમા ખૂલે અને વામની નળીઓ આગળ લમાઈ બેગી થઈ જઈ એક નળી બને છે તેને ઇજેક્યુલેટરી ડક્ટ (Ejaculatory duct) એટલે બહિર્ગામી નલિયા કહેવામા આવે છે આ નળી ગુદાના આગળના ભાગમા એક માસલ ઇંદ્રિમા જાય છે, અને તેમાથી પાતળી નળી પેઠે આગળ લમાઈ તે પીનિસ (Penis) ઇંદ્રિને છેડે ખૂલે છે. છેવટના આ છિદ્રને ઇંદ્રીના મોં તરીકે ઓળખવામા આવે છે. તેની બે બાજુએ બે ગોનાપોફાઈસીસ (Gonapophyses) નામના આકડા જેવા ભાગ હોય છે આ આકડાઓથી મલોગ વખતે લે માદાને પકડી રાખે છે.

માદામા ત્રિકોણ પાચ જેવી બે અડઅયિઓ (Ovaries) પેટના પાછળના ભાગમા આવેલી છે તેમાં લગભગ નળીઓ હોય છે, જેમા ઘણા અડ બને છે. દરેક અડઅયિ (Ovary)માથી એક એક ઓવિડકંટ પાછળના ભાગે જાય છે. થોડે લંબાઈ તે અને મળો જઈ એક પહોળી નળી જેવો ભાગ બનાવે છે. તેને યુટરસ (Uterus) ગર્ભાશય તરીકે

ઝેળખવામા આવે છે ગર્ભાશયમાથી તે નળી જરા નાની થઇ આગળ લગાઇ ગુદાના આગળના ભાગમા ખૂલે છે આ નળીને યોનિ (Vagina) તરીકે ઝેળખવામા આવે છે ગર્ભાશયના નીચેના ભાગમા સ્પર્મેથેકા (Spermetheca) રેતસંગ્રહસ્થાનની બે કાથળીઓનું મો તથા મિમેન્ટ ગેન્ડની નલિકા ખૂલે છે એનો-શીલીસમાં એક સ્પર્મેથેકા હોય છે, અને ક્યુલેક્સમા બે હોય છે

નર માદા સભોગક્રિયા બિડતા બિડતા કરે છે એ એનું ખાસ લક્ષણ છે (Copulate when they are on their wings) મભોગ પછી રેતજીવો બેગા થઇ સ્પર્મેથેકામા પડ્યા રહે છે ત્યારે ગર્ભાશયમા અકનાદક નળી(Oviduct)માથી અડો આવે છે ત્યારે તે અડોને રેતજીવો રેતસંગ્રહસ્થાનમાથી આવી મળે છે દરેક અડને એક રેતજીવ મળી અડ રચે છે આ ગર્ભની આસપાસ સીમેન્ટ ગ્લેન્ડ (Cement gland)માથી ચીકણો થૂનાનો રસ આવી ફગી વળે છે, અને ગર્ભ ઉપર આછુ આવરણ રચાય છે. એનોશીલીસના ઈંડા છૂટા રહે છે, અને ક્યુલેક્સના ઈંડા એકબીજા સાથે જોડાઇ તરાપા જેવો આકાર કરે છે યોનિની બાજુએ ગોના પોદ્ધાઈસીમની જગ્યાએ બે કાથળીઓ-ઓવિપોઝિટર્સ—Ovipositors હોય છે તેનાથી તે ઈંડા પાણીમા કે બેજવાળી જમીન ઉપર મૂકે છે પાણીમા કે બેજથી ઈંડા ઉપરનું પડ નરમ થઇ જઇ તેમાથી લાર્વા (Larva) નીકળે છે લાર્વા એટલે ક્રમળ

મચ્છરોના ઈંડાની પરખ

એનોશીલાઈન અને ક્યુલીસાઈન મચ્છરોની ઉત્પત્તિ સંબંધી આપણને જ્ઞાન હોય તો તેના ઈંડાને અને તેમને પરખી કાઢી તેમની વસ્તી વધતી અટકાવવાનો પ્રયાજ કરી શકાય તથા તેનો નાશ પણ કરી શકાય, માટે તેમના ઈંડામાથી તેમનો નિકાલ થતો હોય, ત્યારે તેમને પરખી કાઢવા જોઇએ. એનોશીલીસ અને ક્યુલેક્સના ઈંડા લાર્વા અને પ્યુપાના લક્ષણો નીચે મુજબ છે

આકૃતિ નં ૧૨

ક્યુલેક્સ

એનોફીલીસ



ઈંડા



લાવડા



પ્યુપા



ઈમેગો



મચ્છરના ઈંડાની સમજ અને કાયાપત્ર

કચુક્રેક્સ

ઐનોરીલીસ

૧ ઇંડાં

બધા બેગા મળી એક ત્રાપાળી
માફક તરતા હોય છે.

૧ ઇંડાં

હટા હટા મૂકવામા આવે છે.
ઈંડાની બાજુએ ફેલાય—તરવાનું
સાધન હોય છે.

૨ લાર્વા

પાણીમા ઊંડા જિતરી ખોરાક
મેળવે છે. પછી પાણીમા લટકી
રહે છે.

૨ લાર્વા

પાણીની સપાટી નેડે તરતા
હોય છે. અને હવા વધા ખોરાક
મેળવે છે.

૩ પ્યુપા

મોથી પાણીની સપાટીને વળગી
રહી શરીર સીધું ઊંડુ ઉતારી
રાખે છે.

૩ પ્યુપા

મો આગળથી પાણીની સપાટીને
વળગી રહી છાતી અને શરીરને
ગોળ વોંછીના આકારા નેડું
બનાવે છે.

૪ ઇમ્બેગો

કચુક્રેક્સ ન્યાં બેસે છે ત્યાંની
સપાટીને તેનું શરીર સમાવર
રહે છે.

૪ ઇમ્બેગો

ઐનોરીલીસ ન્યાં બેસે છે, ત્યાંની
સપાટી સાથે તેના શરીરનો ઠોણ
થાય છે.

જીવનક્રમ-Life History

ઈંડું : ઇંડાં પાણીમા મૂક્યા પછી માદા તેની મંબાળ લેતી નથી.
ઈંડાં પાણીથી પચળી જઈ કુગાર્ધ, તેના ઉપરનું પડ પોચું થાય છે
અને તૂટે છે, એટલે તેમાંથી એક નાનો કીડો નીકળે છે, તેને લાર્વા
(પચળ) કહે છે.

લાર્વા : લાર્વા પાણીમાં તરતો તરતો પોતાનો ખોરાક લઈ
પુટ થાય છે. ધીમેધીમે તેનું ૩૫ બદલાઈ જઈ તેને એક માયું
દેખાય છે. શરીર ઉપર આછા આછા વાળ હોય છે. માથા ઉપર
બે ટાણાવાળી નળીઓ હોય છે, તેને સાઈફોન્સ (Syphons) કહે

છે તેનું પેટ ગોળ હોય છે ના પ્રમાણે ધ્રુવનું રૂપ બદલાય ત્યારે તેને પ્યુપા (Pupa) કહે છે,

પ્યુપા:—વાળનાળુ શરીર, ગોળ પેટ અને માથુ તેને મળ્યા પછી પોપણ અને હવાથી પ્યુપા પોતાનો વિકાસ કરતો જાય છે કેટલોક વખત આશમમા રહ્યા પછી તેમાંથી જ પૂર્ણ ખીલેલા મચ્છર જેવો તેના શરીરનો ઘાટ ગ્યાય છે.

ઇમેજો (Imago) પ્યુપામાંથી મચ્છરનો પૂર્ણ ઘાટ રચાય ત્યારે તેને ઇમેજો કહેવામાં આવે છે એનોશીલીમ મચ્છરો પ્રાણીઓનું લોહી ચૂસી પોતાનું પોપણ કરે છે તેમ કરતા તેમની લાળગ્રંથિઓમાં ભરેલા મેલેરિયાના જીતુઓ ડંખણથી ડખ દેતી વખતે મૂકે છે અને પછી પ્રાણીનું લોહી ચૂસે છે મેલેરિયાના જીતુઓ શુષ્કતાએ એનોશીલીસની માદાઓમાં જ, પોપાઈ સર્ગર્ધ મોટા થાય છે, એટલે માદાઓના ડખથી જ મેલેરિયાનો રોગ ફેલાય છે ક્યુલેક્સ મચ્છરો પણ ડખ મારી તેમની લાળગ્રંથિઓમાં ભરેલા જીતુઓ પ્રાણીશરીરમાં મૂકી દઈ ફેલાવે છે ક્યુલેક્સની જુદીજુદી ઉપગતિઓ તેમના ડખથી પીળિયો તાવ (Yellow fever), હાડતોડિયો તાવ (Dangue-fever) અને હાથીપગો તાવ એલીફન્ટાસિસ (Elephantiasis fever) ફેલાવે છે

મેલેરિયાના જીતુઓ

(*Plasmodium malaria*)

પ્લેસ્મોડિયમ એટલે આદિ એકકોષી જીવ, રૂપોરોગોવાની એક જાત છે પ્લેસ્મોડિયમનો અર્થ એવો થાય છે કે ઘણા પ્રોટોઝોવા ભેગા થઈ એકબીજાને ચોટી જાય, તેમનું પ્રોટોપ્લાઝમ એકબીજામાં ભળી જાય, અને તેમનો એક આકાર થઈ તેમાં જાડા ન્યુક્લીઅમ અંદર રહે આ પ્લેસ્મોડિયમના ત્રણ પ્રકાર છે

૧. પ્લેસ્મોડિયમ વાઇવેક્સ (Plasmodium vivax) જેમાં અડનાલીમ કલાકે ફરી ફરીને તાવ આવે છે, તેને આતરિયો તાવ (Tertian fever) કહે છે
૨. પ્લેસ્મોડિયમ મેલેરિયા (Plasmodium malaria) જેમાં બોતેર કલાકે ફરી ફરીને તાવ આવે છે (Quartan fever).
- ૩ પ્લેસ્મોડિયમ ફેલ્સિપેરમ (Plasmodium falciparum) રાજ અગર અનિયમિત આવનારો તાવ (Quotidian fever) અગર (Malignant Malarial fever).

આ ત્રણ જાતના મેલેરિયાના જીવુઓના ચેપ એનોફીલિસની માદાઓ મનુષ્યને ડંખ મારીને આપે છે તે માદાઓની લાળગ્રાધિઓમાં જે જાતના મેલેરિયાના જીવુઓ હોય તે જાતનો ચેપ તેની ડંખણવાટ મનુષ્યના શરીરમાં દાખલ થાય છે, અને તે ચેપની જાત પ્રમાણે તાવ આવે છે.

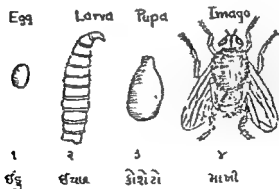
મેલેરિયાના જીવુઓ રાતા કણોના જૂખ્યા હોવાથી લોહીમાં દાખલ થયા પછી તેમાં પેસી જાય છે ત્યાં સ્થિર થઇ પોતાનો વિકાસ કરે છે, પછી ગોળ થઈ જાય છે, ત્યારે તેમાં વચ્ચે જૂખ્યા થાય છે અને વીંટીનો આકાર અને છે એટલે ન્યુક્લીઅસ વીંટીની એક બાજુ એ દેખાય છે તેને સિગ્નેટ ફોર્મ (Signet form) કહે છે. ત્યાર પછી ન્યુક્લીઅસના કટકા થઇ જાય છે, અને તેમના ઉપર પ્રોટોપ્લાઝમ ફરી વળે છે. તેને ડોટર સેલ્સ (Daughter cells) કહે છે. આ ડોટર સેલ્સને સ્કાઇઝોન્ટ્સ (Schizonts) અગર મીરોઝોઇટ્સ (Merozoites) કહે છે આ સ્કાઇઝોન્ટ્સ લગભગ દેખાય છે. તે પછી વીસ હોય છે, અને રાતા કણમાં નથી સમાતા ત્યારે રાત્રી કણ તૂટી જાય છે, એટલે લોહીના પ્રવાહમાં આવી ખીખ રાતા કણોમાં પ્રવેશ કરે છે ફરીથી રાતા કણમાં તે જ પ્રમાણે પોષાઈ સ્કાઇઝોન્ટ્સ બને છે. રાત્રી કણ તૂટે છે ત્યારે તે લોહીમાં આવે છે, અને રાત્રી કણમાં તે પાછા જાય છે. આ પ્રમાણે રાત્રી કણ તૂટવાથી તેમાંનું એ લોહીમાં દાખલ થાય છે, અને તેનું પ્રમાણ જ્યારે વધે છે ત્યારે ટાઢ વાળને તાવ આવે છે.

મકરણુ ૧૬ મું

ઘરમાખી-The House Fly

ઘરમાખી કીટપતંગની એ પાખાળી જાતની છે. ઘરમાખીને આપણા ઓગક અને આપણા જીવન માથે બહુ અંબધ છે. તે પ્રાણી ગદુ હોવાથી આપણા ઓગકને બગાડે છે, એટલું જ નહિ, પરંતુ ગદવાડમાંથી દૂર્ગંધ એવું લઈ આવી દાયદે.હડ, મગડા ઇત્યાદિ રોગચાળા ફેલાવે છે.

આકૃતિ નં. ૧૩



ઘરમાખી

મચ્છરની જેઠે તેને ડખશૂળ હોતી નથી તેમ જ જડબાશુળો પણ હોતી નથી, એટલે ડખ મારી તે લોહી ચૂસતી નથી પણ ખોગકના પદાર્થમાથી ગમ ચૂસી લેવા માટે તેને જડબા પાસે મજબૂત હોય હોય છે, તેના વતી તે ચામડી ઉપર ચઢેલા ધાગ કે ભૂમડા ઉપર બેસી બચકુ ભરી રસી ચૂસે છે ત્યારે આપણને દર્દની લાગણી થાય છે

બીજા બધા અંગો લગભગ મચ્છર માફક હોય છે, મધી કાર્ય-પદ્ધતિઓ પણ લગભગ સરખી હોય છે

ધરમાખીનું જીવન

ધરમાખીની વસ્તી ઠંડા તેમ જ ગરમ, બધા, પ્રદેશોમા હોય છે તેનું જીવન લાંબુ ન હોના છતાં થોડા વખતમા એ થોડે થોડે દિવસે ઝાઝા ઇંડા મૂકી જાણી વસ્તી કરી આવે છે કાચાપવટથી તેનું સંપૂર્ણ શરીર રચાયા પછી આજે જ દિવસમા તે ઇંડા મૂકવાનું શરૂ કરે છે થોડે થોડે દિવસે સવાસોથી પાચસો ઇંડા મૂકે છે આ બધા ઇંડા છાણ, નિશા, જાજરના ગદવાડ છત્યાદિ જેવી મદી જગ્યામા મૂકે છે આ પ્રમાણે ઝપાટાબધ ખૂન ઇંડા મૂક્યા પછી તેટલું વખતમા મૃત્યુ પામે છે તેનું આયુષ્ય આશરે એક મહિનાનું હોય છે

૧. ઇંડુ મૂક્યા પછી ચોવીસ કલાકમા ફૂટી તેમાથી ઇયળ (Larva) નીકળે ■
૨. આ લાર્વા-ઇયળ-આઠ દિવસ સુધી નાના કીડાના રૂપમા તે ગદવાડમા રહી, ગવાડો ખાઈ જીવે છે અને આઠ દિવસમા પ્યુપા (Pupa) બને છે
૩. પ્યુપા તરીકે તે બાગ કીડીઓનું બનેલું હોય તેવું જરા મોટા કીડા જેવું દેખાય છે તે પદ્ધતિ દિવસ સુધી તેના શરીર ઉપર ગચાચેના એ. બોખામા ગહે છે ને પદ્ધતિ દિવસ સુધી આરામમા પડી રહે છે. તે દરમિયાન તેને માખીના તમામ અંગો અને અવયવો આવી તેના સંપૂર્ણ વિકાસ થાય છે, એટલે તે

મપૂર્ણ માખી ઇમેગો (Imago) તરીકે તે જોખામાથી જડી બહાર આવી જાય છે

આ પ્રમાણે ત્રણ અન્નાડિયામા તેની કાયાપલટ ચર્ષ ઇંડામાથી ઇમેગો—મપૂર્ણ—માખી બની જાય છે અને આગ દિવસ પછી તે તે પણ નવસર્જન રી ઇંડા મૂકના માડે છે

માખી અને દર્દો

મચ્છરથી મેલેરિયા ઇત્યાદિ રોગ થાય છે છતાં માખી તેના કરતાં પણ વધારે રોગચાળા ફેલાવે છે આ રીતે માખી આપણા આરોગ્યને નુકસાન કરનાર પ્રાણી છે તે કોયેરા ટાપફોઈડ અને ક્ષય જેવા લયકર અને જીવલેશુ દર્દો જનમમાળમા ફેલાવી મૃત્યુનુ પ્રમાણુ વધારી મૂકે છે માખીની આતો જ એવી ગદી છે કે તેથી જરૂર દર્દો ફેલાય. તેને જોગમ્ની બા બૂખ હોય છે સારા ગળ્યા ખોરાક ઉપરાત ઝાડા, પેશાબ પરુ લોહી ઇત્યાદિ ગદવાડ પણ તેનો ખોરાક જ છે આથી મમજી શકાશે કે આના ગનાડ ઉપર બેસી ખોરાક ખાઈ આવે અને આપણા જોગક પર બેસે ત્યારે જરૂર તે ગદવાડમા રહેલા ચેપ આપણા જોગમ્ને લાગે

દર્દના જીવુઓ નીચેની ત્રણ રીતે આપણા જોગકમા માખી-ઓથી દાખન થાય છે

૧ માખી ગદનાડ પર બેસે ત્યારે તેના પગને ગદમીમા રહેલા અનેક જીવુઓ ચોગી જાય એવી તેના પગની ગચના છે તેના પગ ઉપર લગલગ છનીસ કરનાક તે જીવુઓ સહીસલામત રહી જીવી શકે છે. આપણા જોગક ઉપર બેસે ત્યારે તેના તે ચેપવાળા પગથી આપણા જોગકમા ચેપ લાગે છે

૨ માખી પોતાનો મળ આપણા ખોરાકમા નાખે છે માખીના પેટમા ગદવાડમાથી જોગ- સાથે ગયેલા જીવુઓ તેના મળમા હોવાથી આપણા ખોરાકમા દર્દના જીવુઓ આવે છે. આ

- જનુઓ અરાઠ દિવસ સુધી દઈ ઉત્પન્ન કરી શકે છે
- ૩ માખી પોતાના જોરાકની ઊલ્લી કરે છે તેમા પશુ એપી રાગના જનુઓ હોય છે તેથી આપણે જોરાક તે જનુઓથી હ્રષિત થાય છે આઠ દિવસ સુધીમા આ જનુઓ દઈ ઉત્પન્ન કરી શકે છે કાચ અને આયનાની સપાળી ઉપર ઝીણા ઝીણા ઘાળા રમના કણુ દેખાય છે તે માખીની ઊલ્લીના જુ હોય છે

આ પ્રમાણે સમગ્રશે કે આ નજીવુ દેખાતુ પ્રાણી આપણા સમાજમા મનેરા ટાયફોઇડ, ઝાડા મગડા ક્ષય ઇત્યાદિ દરદોના કુ ખો અને મૃત્યુની લઢાણી કરે છે તેની ઉત્પત્તિને અટકાવવી અને તેનાથી લાગતા એષ સામે ઉપાયો લેવા એ આપણી ખામ કરજ ॥ તે મદકીનુ પ્રણી છે એટલે જ્યા રવન્છતા ને સુવડતા હશે ત્યા તે નહિ જ દેખાય

પ્રકરણ ૧૭ મું

ચાંચડ-The Flea

કીટપતંગની જાતોમાં ચાંચડ (Flea)ની જાત મનુષ્ય અને ઉદરમાં પોષણના રાગ ફેલાવવા માટે પ્રસિદ્ધ થયેલી છે તેની ઘણી જાતો છે

૧ મનુષ્યશરીર પર બેસતા ચાંચડ

પ્યુએક્સ નરિટન (Pulex irritans) મનુષ્યના લોહીનું શોષીન હોય છે. તે મનુષ્ય સિવાય બીજા પ્રાણી પર બેસતું નથી

૨ કૂતરાના ચાંચડ

કીનોફીલમ કેનિસ (Ctenocephalus canis) આ ચાંચડોને કૂતરા પર બેસી તેનું લોહી પીવા ન મળે તો મનુષ્યશરીર, મિલાડા, ઉદર ઇત્યાદિના શરીર પર બેસી તેમનું લોહી પીએ છે

૩ ઉદરના ચાંચડ

આકૃતિ નં ૧૪

ખોમનો ચાંચડ



Xenopsylla Cheopis

ક્ષીનોપ્સીફના ચીનોપ્સિમ

(Xenopsylla cheopis)

આ ચાંચડ હિંદુસ્થાનના ઉદરના

પર બેસે છે યુરોપના ઉદરના

ચાંચડ જુદી જાતના હોય છે

કદ તથા આકાર

ચાંચડ જલુ નાનો મોટા છે,

છતાં વા, મજા અને માખેલી

તે ઘણે જાને મજા આપે છે

તેના ચર્મ નું નુકસાન દે

મળતું દોષ જા તેમાં

અપવાદ હોય છે.

તે સાદા કચ્છરૂં રંગના કે કાળા રંગના હોય છે. તે બે પાંખળા કીટપતંગની જાતના હોવા છતાં તેમને પાંખ હોતી નથી, અને હોય તો તે નામની જ હોય છે એટલે તે દૂર બિડી શકતા નથી. તે એક ઠેકાણેથી બીજે ઠેકાણે ફૂંકે ભારીને પડે છે અને લાગ્યે જ એકાદ ફૂટ કરતાં ઊંચે જાય છે. તેમને ડંખશૂળ (Proboscis) હોય છે અને જડબાશૂળો નાના ઘાતરડાના આકારની હોય છે. આંખો પણ નાની અને ઝીણી હોય છે. માથા અને પીઠ પર વાળ નથી હોતા, પણ છેડે જડા વાળ હોય છે. અંદરની ક્રિયાવૃદ્ધિઓ વધા અને માખી જેવી હોય છે. તેની લાળ-અંધિઓમાં કાર્બ પ્રકારના જંતુઓ હોતા નથી. પ્લેગથી પિડાતા પ્રાણી પર તે લોહી ચૂસવા બેસે છે ત્યારે પરભાર્યું તે લોહી ડંખશૂળમાં થઈ ઇસોફેમસમાંથી હોજરીમાં જાય છે. ઉદરના ચાંચડોની હોજરીમાં પ્લેગના જંતુઓનું નવસર્જન થાય છે. આ ચાંચડો આંધારામાં રહે છે. તેમને અજખાણું ગમતું નથી.

દ્વિદુરયાનમાં પ્લેગ ફેલાવના માટે મુખ્યત્વે દ્વિદુરયાનના ચાંચડ ક્ષીનોપસીદ્ધા ઓપોસિસ જ જવાબદાર હોય છે. પહેલાં આ ચાંચડો ઉદરમાં પ્લેગ ફેલાવે છે, અને તે વિસ્તારમાં જ્યારે ઉદરોનો નાશ થઈ જાય છે અને ચાંચડો જૂખે મરે છે, ત્યારે મનુષ્યશરીર પર બેસી ડંખ ભારી તેનું લોહી પીએ છે. તે વખતે (૧) તેની હોજરીમાં રહેલાં પ્લેગનાં જંતુઓ બે તે બેલટી કરે તો ડંખશૂળમાં થઈ મનુષ્ય-જખમમાં જઈ તેને પ્લેગનો ચેપ આપે. (૨) અગર તેણે બેલટી કે ઝાડા કરેલા હોય તેનાથી તેનું શરીર ખરડાયેલું હોય તેમાં અવસ્થ પ્લેગના જંતુઓ હોય છે, તે મનુષ્યને ડંખશૂળનો ધા કરે ત્યારે તે ધામાં જાય, તોપણ તેને પ્લેગ થાય છે. (૩) આ ગંદું પ્રાણી કપડાં, બેડા ઇત્યાદિ પહેરવાની વસ્તુઓમાં ભરાઈ રહ્યું હોય છે. તેથી તેના શરીર ઉપરનાં બેલટી, અને ઝાડામાં રહેલા અનેક પ્લેગના જંતુઓથી તે વસ્તુઓ દૂષિત થાય છે. આ વસ્તુઓનો ઉપયોગ કરતાં ચામડી ઉપર ધા, ધારું કે ચીરો હોય અગર આંખ, નાક કે મોંની અંદરની ચામડીના

સંપર્કમાં તે વસ્તુ ઉપરનો ચોપ આવે, તોપણ પ્લેગ થવાનો સંભવ રહે છે.

ઘરવખરીની વસ્તુઓ જેવા કે શેતરજી, માદલા, છત્રીઓ, જોડા ઇત્યાદિમાં તે લારાઈ રહે છે તેવી વસ્તુઓ ઘણીવાર મુસાફરીમાં લઈ જવામાં આવે છે, ત્યારે અકસ્માત મુસાફરીમાં તે દૂષિત વસ્તુઓના સસર્ગથી પ્લેગના કેસો થતા લાગે છે. વળી એવી વસ્તુઓમાં બેઠી તે નવસર્જન કરી તે પોતાની વસ્તી વધારે છે, અને જો તેવામાં નવી જગ્યાએ ઉદ્દેશનો ખોરાક સારી રીતે મળી આવે તો તે નવા પ્રદેશમાં પણ એવિતો ન સમજાય તેવી રીતે પ્લેગ ફાટી નીકળે છે.

પ્રકરણ ૧૮ મું

ખરડાની કરોડવાળાં પ્રાણીઓ-Vertebrates

બહુકોષી પ્રાણીઓમાં બે મોટા વિભાગ પડી જાય છે પ્રથમનો વિભાગ ખરડાની કરોડવાળાં પ્રાણીઓનો છે અને તેમાં હાર્થક્રાંતી માડીને ઉત્તરાત્તર ઉન્નત થયેલા ચપ્પણવો સુધીના બધા પ્રાણીઓ આવી જાય જે જેમકે ટીકાઓ, સપિષા, કીટપતંગ, ઇત્યાદિ ત્યાર પછી બીજો વિભાગ ખરડાની કરોડવાળાં પ્રાણીઓનો શરૂ થાય છે. આ બે વર્ગની વચ્ચે સંવિદ્યે અમુક પ્રાણી આવેલા છે જેમાં માચી ખરડાની કરોડ નથી હોતી, પરંતુ તે પ્રાણીનું શરીર મીઠા આકારમાં રહે તેટલા માટે ખરડાની કરોડની જગ્યાએ તેને નર્ટિલેજ જેવા જડા પદાર્થનો દડ હોય છે તેમને પીંઠદડી (chordates) કહેવામાં આવે છે આના ધણા પ્રાણીઓમાં આ દડ જીવનપર્યંત રહે છે, અને તેમાંની કેટલીક જાતોમાં જન્મ વખત તે દડ હોય છે, પરંતુ ધીમે ધીમે તે દડની જગ્યાએ અગ્નિના મણિઓવાળો ખરડાની કરોડની રચના થઈ જાય છે એટલે ડગ્ગદડી પ્રાણી-આના બે વિભાગ પડે છે. પ્રથમ ખરડાની કરોડવાળાં (Provertebrates), અને ખરડાની કરોડવાળાં ઉત્તરિમમાં ત્યાંપછી પ્રાણીને જન્મથી જ ખરડાની કરોડ હોય તેવી આ જાત આવે છે તે જાતોમાં પહેલી જાત માછલાની છે, અને ત્યાંપછી ઉત્તરિમ પ્રમાણે બીજી આ જાતો આવે છે આ પાંચેના ક્રમ નીચે પ્રમાણે છે

- ૧ માછલા-Fishes, જળચર-Aquatic
- ૨ જળ અને સ્થળચર પ્રાણી-Amphibia દેડકા
- ૩ સાપ-Reptiles
- ૪ પક્ષીઓ-Birds-Aves

૫ આચળવાળા પ્રાણીઓ. મસલુ, ઉંદર વાદરો, વોડો, ગાય ઇત્યાદિ, મનુષ્ય સુદ્ધ

આ પ્રમાણે ખરડાની કરોડવાળા પ્રાણીઓમાં પાંચે એક જુદો વિભાગ પડે છે, જેને આચળવાળા પ્રાણીઓ (Mammals) કહેવામાં આવે છે આચળવાળા પ્રાણીમાં માયી વધારે ઉત્કૃષ્ટ થયેલી જાત મનુષ્યની (Homo sapiens) છે

જળ અને સ્થળચર પ્રાણીનો વિભાગ (Amphibia), શુદ્ધ જળચર માછલા પ્રાણીમાં શ્વસનક્રિયા કરનારા અને કેદમાં તથા હાથપગવાળા બહાર દુનિયામાં જીવનારા, માપ, પક્ષીઓ, આચળવાળા પ્રાણીઓ ઇત્યાદિ વચ્ચે ઢીરૂપે આવેલી છે તેનામાં માછલાની જીવનક્રિયાની પદ્ધતિ પણ ઘણું અંશે હવાત હોવાથી માછલાને જન્યે જળ અને સ્થળચર પ્રાણી દેડકાનું આપણે નિરીક્ષણ કરીશું તો ચાલશે

એમ્ફિબિયા (Amphibia) જળ અને સ્થળચર પ્રાણી

જળ અને સ્થળચર પ્રાણી નેમની જીવનની શરૂઆતની સ્થિતિ લાર્વલ (Larval) સ્ટેજમાં એટલે તેનો જન્મ પછી દેડકાના રૂપમાં સંપૂર્ણ વિકાસ થાય ત્યાં સુધી પ્રાણીમાં જ રહે છે, અને તે સ્થિતિમાં તેને ટેડપોલ (Tadpole) કહેવામાં આવે છે ટેડપોલના શરીરનું પ્રગિર્વર્તન દેડકાના રૂપમાં ચર્મ જળ ત્યારપછી તે જમીન ઉપર વસે છે.

ખરડાની કરોડવાળા પ્રાણીના કેટલાક લક્ષણો પ્રથમ જળ-સ્થળચર પ્રાણી (Amphibia)માં દેખાય છે, જેવા કે—

- ૧ જમીન ઉપર વસવાનો શરૂઆત
- ૨ ચોપગાની શરૂઆત

૮. હાથપત્રની પાસ આંગળીઓની શરૂઆત
- ૪ પ્રાણી જીવનમાં કંઠની શરૂઆત (કંઠમાંથી સૂર નીકળવો)
એમ્બ્રિયોનિકા જળસ્થળચરનાં વિશિષ્ટલક્ષણો
- ૧ મુલાળી બીની ચામડો પીછા, વાળ કે ખપોટા ચામડો પર
હોતા નથી
- ૨ બાળપણમાં પાણીમાં શ્વાસ લેવાનું અને રહેવાનું, મોટા
થયે બહારની હવા લેવાનું, જમીન પર ગહેવાનું
- ૩ દેડમાના બચ્ચા ટેડપોલ (Tadpole) માછલા માફક જ
પાણીમાં હતા તે છે

છે, પરંતુ મુળાર્ધ અને આ તરફ રાના ટિગ્રિના (*Rana tigrina*) નામના દેડકાઓ વધારે હોય છે. અહોના દેડકાઓની સરખામણીમાં તેનું ૩૬ વધારે મોટું ગણી શકાય.

રક્ષણ

પાણીના ખાખોચિયાંમાં, હવડ પાણીમાં અને તળાવ ખાખોચિયાના કિનારા ઉપર દેડકા નજરે પડે છે તેના બન્ને ટેંડપોલ પાણીમાં જ રહે છે તે મોટાં રૂપે સંપૂર્ણ દેડકાનું રૂપ પ્રાપ્ત કરે છે, ત્યારે પાણીને કિનારે કિનારે જમીન ઉપર રહે છે.

સામાન્ય લક્ષણો-

ટેંડપોલ વનસ્પતિનો આદાર કરે છે, એટલે તેનું મોં ખૂસા પછી પાણીમાં તરતા વેલા, અને સૂક્ષ્મ ઊંચેલી વનસ્પતિ તે ખાય છે. દેડકા માસાદારો છે આગપાસ લમતા નાના નાના જીવજતુઓ તે ખાય છે. જ્યારે બહુ ઠંડી પડે કે ખૂબ હવાના ઝાપટા લાગે ત્યારે જમીનમાં ખાડા કરી એકબીજા એકે બરાબ રહી મરેલા માંસક તે પકચા રહે છે. મંજેગો અનુકૂળ થતા, વરસાદનું પાણી આવતા, તળાવ ખાખોચિયાં બરાતા, પાછા સ્ફૂટિમાં આવી જાય છે અને જીવતાં ચર્મ રચેલાં જથ્થાય છે.

બહારનો દેખાવ :

તેના શરીરનો આગળનો અડધો ભાગ કાર્બક માછલીને મળતો આવે છે. તેને પેટ નીચે આગળ બે નાના પગ હોય છે. પાછલા ભાગમાં ધીંબા હતા સાધામાથી દૃઢિયુ વળી ત્રેવડાર્ધ જઇ નાના મધ્ધ જાય તેવા પગ હોય છે તેનું ડોકું અને ધડ ગરદન વગર સંધાયેલા હોય ■ એટલે ધડ ઉપર ડોકું ફરી શકતું નથી. તેની ચામડીનો રંગ મેલો કાલો લીલી ઝાંચવાળો હોય છે, અને તેમાં ના નાના ધોળા ચાકાં હોય ■ ચામડી સુંવાળી અને બીની હોય છે. તેના માથાની આગળ અને ઉપરના ભાગમાં નાકના બે કાણાં, બે આંખો અને કાનના જમણા કાળા બે કાણાં હોય છે. તેની

୧୧ ୫ ପୃଷ୍ଠା

ପ୍ରାକୃତିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି (Karna catersana) ପ୍ରାକୃତିକ
ପ୍ରାକୃତିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ପ୍ରାକୃତିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି
ପ୍ରାକୃତିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ପ୍ରାକୃତିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି

ପ୍ରାକୃତିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି

୧୧-୧୫

୧୧ ୫ ପୃଷ୍ଠା

કરોડરજ્જુ મગજની પૂંછડી માફક નીચળી આવી પાછળના ભાગમાં જાય છે. બે હાડકાઓ વચ્ચે બાજુમાં ખાલી જગ્યા હોય છે, તેમાંથી કરોડરજ્જુ (Spinal cord) ના ગાંતતતુઓ જન્મે બાજુએ પસાર થાય છે. બરડાની કરોડને છેડે પાછળના ભાગમાં એક લાંબુ હાડકું પૂંછડી માફક સધાયેલું હોય છે, તેને યુરોસ્ટાઇલ (Urostyle) કહે છે.

૧. ઉપાંગો

(૧) આગળના ઉપાંગો

(૨) પાછળનાં ઉપાંગો

(૧) આગળનાં ભાગનાં ઉપાંગોમાં:

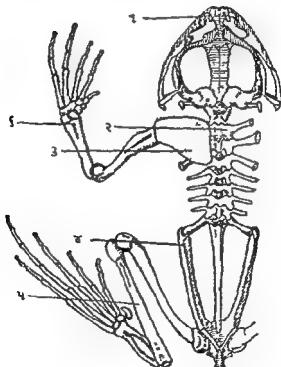
અ છાતીની ગોળ કાળી (Pectoral Girdle)—

છાતીના આગળના ભાગમાં વચ્ચેવચ્ચે સ્ટર્નમ (Sternum) નામનું હાડકું આગળથી પાછળ આવેલું છે. આગળના ભાગમાં કલેવિકલના બે હાડકાં જમણે પડખે આવેલા છે, અને તે સ્ટર્નમને તેમના અંદરના છેડેથી જોડાયેલા છે. કલેવિકલ (Clavicle) થી થોડે પાછળ કોરોકોઇડ (Coracoid) નામના બે હાડકાં બાહ્ય પથ-ગયેલા છે અને તેના અંદરના છેડા સ્ટર્નમને લાગેલા છે. બહારના છેડા ત્યાં પછી બાજુએ આવેલા સ્કેપ્યુલા (Scapula) નામના જમણા કાળા બે હાડકાંને ચોટેલા છે. આ જન્મે હાડકાના જોડાણથી બાજુએ એક ગોળ વાટકી જેવો ખાડો બને છે. તેને ગ્લેનોઇડ કેવિટી (Glenoid cavity) કહેવામાં આવે છે. સ્કેપ્યુલા પછી પહોળી થાપ જેવું સુત્રા સ્કેપ્યુલા (Supra Scapula) નામનું મોટું હાડકું જમણી કાળી બાજુ પીઠ ઉપર પથરાયેલું છે. તે પીઠ ઉપર તથા બાજુએ લાંબની માફક આવેલું છે. આમ બધાં હાડકાં જોડાઈ ગોળ કડી માફક હાડકાની કાળી બને છે. આ કાળી પીઠ તરફ બરડાની કરોડ સાથે જોડાયેલી નથી. છાતી ઉપર તથા પીઠમાં આ કાળીની રચના એવી છે કે છાતીના લાંકણ તરીકે અને રક્તલુ માટે પામળીઓની જરૂર પડતી નથી.

(૨) બરડાની કરોડ

ખોપરીની પાછળથી ખીંટમા બરડાની કરોડ આવેલી છે. ગોળ કરોડો જેવા એકબીજાથી સંધાયેલા નવ દાડકા ખોપરીના પાછળના ભાગથી આવેલા છે તેની વચ્ચે ગોળ નળી હોય છે. તેમાથી

આકૃતિ નં ૧૬



દેરકાનું કલેવર

- ૧ મો અને ખોપરી
૨ બરડાની કરોડ
૩ ખાંડીની કાળી

- ૪ પેડુની કાળી
૫ બા ૧
૬ દાંધ ૧

કરોડરજ્જુ મગજની પૂંછડી માફક નીકળી આવી પાછળના ભાગમાં જાય છે એ હાડકાઓ વચ્ચે બાજુમાં ખાલી જગ્યા હોય છે, તેમાંથી કરોડરજ્જુ (Spinal cord) ના ગાંતતણુઓ નીકળે બાજુએ પસાર થાય છે બરડાની કરોડને છેડે પાછળના ભાગમાં એક લાંબુ હાડકું પૂંછડી માફક સધાયેલું હોય છે તેને યુરોસ્ટાઇલ (Urostyle) કહે છે

૧. ઉપાંગો

(૧) આગળના ઉપાંગો

(૨) પાછળના ઉપાંગો

(૧) આગળનાં ભાગના ઉપાંગોમાં

અ છાતીની ગોળ કાળી (Pectoral Girdle)—

છાતીના આગળના ભાગમાં વચ્ચેવચ્ચે સ્ટર્નમ (Sternum) નામનું હાડકું આગળથી પાછળ આવેલું છે આગળના ભાગમાં ક્લેવિકલના બે હાડકા જમણે પડખે આવેલા છે, અને તે સ્ટર્નમને તેમના અદરના છેડેથી જોડાયેલા છે. ક્લેવિકલ (Clavicle) થી થોડે પાછળ કોરોકોઇડ (Coracoid) નામના બે હાડકા આડા પથ-ગયેલા છે અને તેના અદરના છેડા સ્ટર્નમને લાગેલા છે. અદરના છેડા ત્યાં પછી બાજુએ આવેલા સ્કેપ્યુલા (Scapula) નામના જમણા કાળા બે હાડકાને ચોટેલા છે આ બંને હાડકાના જોડાણથી બાજુએ એક ગોળ વાટકી જેવો ખાડો બને છે તેને ગ્લેનોઇડ કવિટી (Glenoid cavity) કહેવામાં આવે છે સ્કેપ્યુલા પછી પહોળી પાખ જેવું સુપ્રા સ્કેપ્યુલા (Supra Scapula) નામનું મોટું હાડકું જમણી કાળી બાજુ પીઠ ઉપર પથરાયેલું છે. તે પીઠ ઉપર તથા બાજુએ ઢલની માફક આવેલું છે. આમ બધા હાડકા જોડાઈ ગોળ કડી માફક હાડકાની કાળી બને છે. આ કાળી પીઠ તરફ બરડાની કરોડ સાથે જોડાયેલી તથા છાતી ઉપર તથા પીઠમાં આ કાળીની રચના એવી છે કે છાતીના ઢલણ તરીકે અને મ્હણ માટે ખસણીએની જરૂર પડતી નથી.

માસલ પદ્ધતિ (Muscular System)

લેવર ઉપર માસના અનેક યાપા આવેલા છે આ માસના યાપાઓથી તેના શરીરનો ઘાટ મને છે તે શરીરને મજબૂત બનાવે છે હાડકાઓને લાગીને માસના યાપાઓ સંકોચન અને પ્રમારણ પામી તેના શરીરને અનેક રીતે ગતિ કરાવી શકે છે માધાઓને પણ તેમનાથી ગતિ મળે છે શરીરની મજબૂતાઈ અને ગુણુ તેનાથી થાય છે

પાચનક્રિયા પદ્ધતિ (Digestive System)

અર્થ

દરેક જીવત પ્રાણીના શરીરમાં દર પળે યતા કાર્યને લીધે અને શરીરથી થતી બહિઃનિર્જલિઓને લીધે શરીરના કોષો ધસાય છે અને કેટલાક નાશ પામે છે તે કાર્યમાં શક્તિનો વ્યય થાય છે આ પ્રમાણે શરીરમાં યતા ધમાગતે પૂરવા અને ફરીને દુરસ્ત કરવા પોષણ લેવાની જરૂર પડે છે જુદાજુદા પ્રમારના ખોરાખમાંથી પચતેન્દ્રિયના રસોથી પોષક પદાર્થો બની શરીરમાં તેમનું સોપણ થાય છે અને નમમાં હેલા પોષ્યો મળી તરીકે બહાર નીકળી જાય છે

પચનની આ ક્રિયા થવા માટે અન્નકોષ (Alimentary canal) અને પાચકસેાની પ્રથિઓ—લીવર અને પેન્ક્રિયાસ—કાર્ય કરે છે ખોરાક મોથી લઈ તેને પચાવી બાફીના નમમાં પદાર્થો એટલે મળતે આ પાટે બહાર દેહી દેવા સુધીનો એક સળગ નળી છે તેને અન્નકોષ કે એલિમેન્ટરી કેનાલ (Alimentary canal) કહેવામાં આવે છે

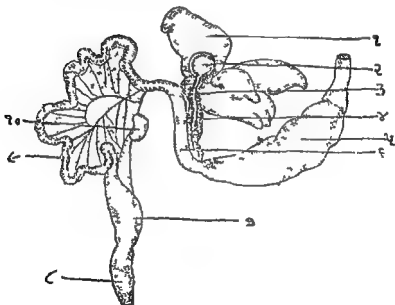
- ૧ મો શરીરને આગ્રહે છેડે આવેલું છે તેનાથી ખોરાક લેવાય છે અને નીચે અન્નનલિમાં જતારે છે
- ૨ મો અંદરની બખોલ (Buccal cavity)
જ ઉપલા જગ્યાના દાવ,

વ પાછળની નહેરો, કાનના પડદા સુધીની,

ક નીચેનું જડણ;

દ જીભ-મધુ માસલ પડ છે આગળના ભાગમાં તે ચોટિલી છે અને પાછળના ભાગમાં તે છૂટી છે, એટલે પાછળથી તે વળી આગળ બિઠળી મો બહાર આવે તેવી ■

આકૃતિ નં ૧૭



૩ ગ્લોટિસ (Glottis) ઝડ અને હવાની નળીઓ માથે મધાયેલું, બિધડે અને ગ્રંથિય તેવું એક છિદ્ર છે જીભના પાછળના છેડા પછી તરત તે આવે છે તે બિધડે છે અને વસાય છે

૪ ફેરોફ્સ (Pharynx) ગળાનું મામલ અડધ પ. તે શ્વાસ નેવામા બહુ મદદ કરે છે અને ખોગક લેવા માટે ઓસોફેગમ (Oesophagus) અજનળી અને મોની ખોલ સાથે મનમ ધગાવે છે

૫ ઓસોફેગમ (Oesophagus) અજનળી—ખોલકો મોની બંને લમણી ફેરોફ્સની મદદથી દોઝરીમા નઈ જનારી માસન નળી

૬ દોઝરી માસન કાથળી (Stomach) ઓસોફેગમના નીચલા છેડાથી ચાલુ નાના આત ના સુધી આવેલી છે તે અદી ઇચ લાખી છે

૭ ડ્યુડોડીનમ (Duodenum) નાના આતગ્ગાનો પરેલો લાગ

૮ ઇલિયમ (Ileum) નાના આતગ્ગાનો ખોળે લાગ તનો પાછળનો અને નીચેનો છેડો મોટા આતગ્ગામા જોડાય છે

૯ મોટા આતગ્ગાનો લાગ અગર મગમમદ્વાન તે નીચે ક્લોએકા (Cloaca) નામના નિવાગમા ખૂટે છે અને મરુ ઇચ જોડલો લાખો છે

૧૦ ક્લોએકા (Cloaca) મોટા આતગ્ગાના છેડાથી પહોળા બંધોલ જોવા નામ તમા નીચેના અવયવોની નળીઓના છિદ્રો પડે છે
(૧) એનસનું છિદ્ર મળદા

(૨) રુદ્ધાની નળીઓ (Renal ducts) નરપ્રાણીમા પેશાબ અને રેતડવો ગાયે લઈ નોએમા પડે છે આ નળીને યુરોજેનિટલ ડક્ટ (Urogenital duct) મ્હે છે નાનામા ફક્ત પેશાબ જ તેમાંથી નોએમા આવે છે

- (૩) જનનેદ્રિયની નળીઓ (Genital ducts) આ નળીઓ વાટે માદાના ગર્ભાશયમાંથી ઝાંડ કલોએકામાં આવી પડે છે.
- (૪) ખલેડર (Bladder)-પેસાબની કાચળી—આ પેસાબની કાચળીમાં કલોએકામાંથી આવેલો પેસાબ ભેગો થાય છે, અને અમુક વખતે તેમાંથી બધા પેસાબ કલોએકામાં થઈને બહાર નીકળી જાય છે.

પાચકરસ ઝરતી અંધિઓ તથા-અવયવો

૧. લીવર-યકૃત-(Liver)

આ અવયવ ત્રણ વિભાગવાળું છે. આ દરેક વિભાગને લોબ (Lobe) કહે છે. એટલે દેડકામાં લીવર ત્રણ લોબવાળું છે. તેમાં પિત્તની નળીઓ અને પિત્તની એક કાચળી છે. પિત્તની કાચળીને Gall Bladder કહે છે. લીવરમાં થતું પિત્ત આ નળીઓ વાટે પિત્તની કાચળીમાં જાય છે ગોલ ખલેડરમાંથી એક નળી નીકળી ડ્યુઓડીનમ તરફ જાય છે, અને પેન્ક્રિયાસની નળી સાથે મળી જાય છે. તે નળીને કોમન બાઈલ ડક્ટ (Common Bile duct) પિત્તની સામાન્ય નળી કહે છે.

૨. પેન્ક્રિયાસ (Pancreas)—સ્વાદુ પિંડ

આ અવયવ એક લાંબી માંસલઅનિય જેવું છે. તેનો રંગ ઘોળો ગુલાબી ઝાંબવાળો હોય છે. ડ્યુઓડીનમ અને હોજરી વચ્ચે આવેલું છે. તેમાંથી પાચકરસ ઝરી એક નળીવાટે બહાર જાય છે, અને પિત્તની કાચળીમાંથી આવતી પિત્તનો સામાન્ય નળી સાથે મળી જાય છે. આ રીતે પિત્ત અને પેન્ક્રિયાસના પાચકરસો સાથે ભેગા થઈ એક સામાન્ય નળીવાટે ડ્યુઓડીનમમાં પડે છે. પેન્ક્રિયાસના રસોમાં બધા પ્રકારના ખોરાક ત્યાગવાની શક્તિ હોય છે. ઉપરાંત ખાંડને લીવરમાં ગ્લાયકોજન (Glycogen) તરીકે સંગ્રહ કરાવનાર અનિરુદ્ધિત નોંધવું. તત્ત્વ પણ તેમાં હોય છે.

૪. ખરોળ (Spiccen)

ઘેરા લાલ રંગના પિંડા જેવી મોટી ગાંઠ મોટા આંતરડાની પાસે છે. તે ખોરાકની પાચનક્રિયામાં મદદ કરતી નથી.

.. પાચનક્રિયા

૧. દેડાના મોંની બાજીલ બહુ મોટી હોય છે. ઉપરના જડખામાં જ દાંત હોય છે. નીચેના જડખામાં દાંત હોતા નથી. નીચેનું જડખું ખોરાક પકડવામાં જ તેને કામ આવે છે. ખોરાક તેને ચાવવાનો હોતો નથી. તેની જીભ ખોરાક પકડવા માટે પાછળથી વળીને બહાર નીકળે છે. તેના ઉપર તાળવામાંથી ઝરતો ચીકણો પદાર્થ ચોંટી જાય છે, જેને લીધે કીડા નાના જીવો ઇત્યાદિ જીભ પર ચોંટી જાય છે. પછી તે જીભ પાછી મોંમાં લઈ ગળામાંથી નીચે અજનલિકા તરફ ખોરાક કાલવી દે છે. ત્યાંથી હોજરીમાં તેના ઉપર પાચનક્રિયા શરૂ થાય છે. હોજરીમાં પ્રથમ ખોરાક તરીકે આવેલા જીવજંતુ જો ન મરી ગયા હોય તો તે મરી જાય છે, અને તેમાં રહેલા જંતુઓનો પચુ હોજરીમાં ઝરતા દાઘડોઠલોરિક એસિડથી નાશ થાય છે. ખોરાકનો પ્રોટિન વિભાગ જઠરરસના પેપ્સિન નામના પાચકદ્રવ્યથી ધણે ભાગે પચી જાય છે. ડાબોદાઈફ્ટેસ અને ફેટસ તેમના તેમ જ રહે છે.

ત્યાંથી ખોરાક નાના આંતરડાના પ્રથમ ભાગ ડ્યુઓડીનમમાં જાય છે. ત્યાં હોજરીમાંથી આવેલા ખોરાકને પિત્ત અને પેન્ક્રિયાસના રસ તથા આંતરડામાંથી ઝરતા પાચકરસ અને સક્કસ એન્ટરિકસ (Succus entericus) મળે છે. પેન્ક્રિયાસના રસમાં ત્રણ પાચકરસ હોય છે: (૧) એમીલોપ્સિન (Amylopsin), (૨) ટ્રોપ્સિન (Trypsin) અને (૩) સ્ટીએપ્સિન (Steapsin). એમીલોપ્સિનથી દાબોદાઈફ્ટેસ પચી તેની ખાક થઈ જાય છે. ટ્રોપ્સિનથી હોજરીમાં નહિ પચેલા અને અધૂરા રહેલા પ્રોટિન પચી જાય છે, અને સ્ટીએપ્સિન તથા પિત્તની મદદથી ફેટ એટલે ચરબી પચી જાય છે. પોષકરસ આંતરડાની અંતરત્વચામાં ચઢીને શરીરમાં સોષાઈ જાય

છે, અને લોહીમાં લાળા ગળ્ય છે નહિ પચેલો લામ મળ ખતી
આતરડામાં મધ યુલવાટે બહાર નીકળી ગળ્ય છે.

શ્વસનક્રિયા—Respiratory system

દેડકાની જુદીજુદી અવસ્થા પ્રમાણે ત્રણ પ્રકારમાં શ્વસનક્રિયા
વહેચાયેલી છે

૧ ગિલ્લ-પદ્ધતિથી (By Gills)

દેડકાનું બચ્ચુ નાનું ટેડપોલ હોય ત્યારે પાણીમાં ગિલ્લ-પદ્ધતિથી
શ્વાસ લે છે.

૨ દેડકાનું બચ્ચુ મોટું થતું જાય તેનતેમ ગિલ્લ-પદ્ધતિથી તથા
ફેફસાથી શ્વાસ લે છે ફેફસા બરાબર રચાતા ગળ્ય છે અને તે મોટું
થઈ દેડકાનું રૂપ લેતું ગળ્ય છે તે વખતે કાર્બન ગિલ્લ-પદ્ધતિથી અને
કાર્બન ફેફસાથી શ્વાસ લે છે

૩. ટેડપોલમાંથી કાયાપનટ (Metamorphosis) થઈ દેડકો
થાય ■ ત્યારે ફેફસાથી બહારની હવા લઈ તે શ્વાસ લે છે પરંતુ
પ્રતિકૂળતાને લીધે તેને પાણીમાં રહેવાનું હોય તો ચામડીથી પણ
શ્વાસ લઈ શકે છે અને પાણી ન હોય અને બહિર્જનનના મળેગો
પણ પ્રતિકૂળ હોય ત્યારે ભેજવાળી જમીનના ભેજમાંથી ચામડીવાટે
શ્વાસ લે છે, એટલે ચામડીના છિદ્રોવાટે પાણીમાં કે ભેજમાં રહ્યા
આકૃષ્ણજનને શોષી લે છે

૧. ગિલ્લ-પદ્ધતિથી શ્વસનક્રિયા

જળચર પ્રાણી માછલા છત્યાદિ ગિલ્લ-પદ્ધતિથી શ્વાસ લે છે
દેડકાનું બચ્ચુ ટેડપોલ પણ માછલા મ કક પાણીમાં રહી ગિલ્લ-પદ્ધતિથી
શ્વાસ લે છે તેના ગળાની બાજુએ બીડી પનરીઓ જેવા ચામડીથી
ઢંકાયેલા ત્રણ કે ચાર પડો હોય છે આ પતરીઓ એટલે ગિલ્લ
પાણીમાં ઢંકાઈ રહે છે તેમાં શરીરનું અશુદ્ધ લોહી આવે છે તેની
અશુદ્ધિ CO_2 -કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ગલ્લ-પાણીને આપી દે છે અને

પાણીમાંથી ઓક્સિજન લઈ લે છે. એ પ્રમાણે ઓક્સિજનથી લોહી શુદ્ધ થઈ શરીરમાં ફેરે છે. ગળાની અંદરની આ જિલ્સા છેક ગળાની અંદરના ફેરોફ્સ સુધી ઊપસી આવેલી હોય છે

૨. મોટા ટેંપોલમાં શ્વસનક્રિયા બે પ્રકારે થાય છે, જિલ્સાથી અને ફેફસાંથી. ટેંપોલ જેમજેમ મોંકું થાય છે, તેમતેમ પાણીમાં ફરવા ઉપરાંત ધીમેધીમે પાણીની સપાટી પર મોં રાખી ફેરે છે, અને હવામાંથી ઓક્સિજન લઈ શ્વાસ લે છે. એ પ્રમાણે ધીમે ધીમે તેની છાતીની અંદરના ફેફસાં ખીલતા જાય છે અને તેની જિલ્સા ધીમેધીમે શુદ્ધાતી જાય છે. લગભગ બીજો મહિનો પૂરો થાય ત્યાં સુધી આ પ્રમાણે બન્ને પદ્ધતિઓથી ટેંપોલ શ્વાસ લે છે. ત્યારપછી ફેફસાં ઝપાટાથી ખીલે છે, અને ત્રીજો મહિનો પૂરો થાય એટલે ટેંપોલના બધા અંગો બહારાઇને સંપૂર્ણ ફેફસાંના અંગ બની જાય છે. ત્યારે જિલ્સા પણ શુદ્ધાઈ જાય છે, અને ફેફસાં પૂર્ણ ખોળ્યા હોય છે. હવે શ્વાસોચ્છવાસ ફેફસાંથી જ તે લેવા માટે છે, કારણ

આકૃતિ નં. ૧૮

ફેફસાં



ફેફસાંના ફેફસાં

૧. ઘાસનિર્લસ

૨. ફેફસાં

તે સંપૂર્ણ રીતે ફેફસાંના રૂપમાં પથરાઈ ગયું હોય છે.

૩. મોટા ફેફસાંમાં પણ શ્વસનક્રિયા બે પ્રકારે થાય છે:

(૧) ફેફસાંથી

(૨) આમડીથી

૧. ફેફસાંથી શ્વસનક્રિયા

મોની બખોલ પછી તરત જ ઝોલિંગનું છિદ્ર આવે છે. ત્યાંથી શ્વાસની નળી શરૂ થાય છે. તેના બે માગ પડે છે. એક નળી જમણા ફેફસાંમાં જાય છે, અને

ખીજ નળી ડાખા ફેફસામા જાય છે અને ફેફસા છાતીના આગળના ભાગમા પીઠ તરફ દળતા આવેલા ■

હવા નાકથી લીધા પછી, નાકના છિદ્રો બંધ થઈ જાય છે મોતું પડ ઉપર તાળવા સાથે મળી જાય છે અને ફેરોફસના તણ્વોનો પ્રસાર થઈ તે આગળ ધસી આવે છે, એટલે નાકમાથી થઈ તાળવાના છિદ્રોવાટે મોઝા આવેલી હવા ત્રણે તરફથી દબાઈ પાછળ ગોટિસના છિદ્રમા જાય છે તે જ વખતે અમનલિકા-મુસોફેગસ-બંધ થઈ જાય છે આ પ્રમાણે અને ફેફસામા હવા જાય છે તે ફેફસાની અદરનાં પડો પાસે લોહીની નાની નાની નળીઓ કેપિલરીઝ આવેલી છે તેમા શરીરનું અશુદ્ધ લે હી પુષ્કળ પ્રમાણમા આવે છે ફેફસામા ઓછી હવાના ઓફિસિજન જેમથી તે લોહી શુદ્ધ થાય છે અને અશુદ્ધ લોહીમા મળેનો CO_2 -કાર્બન ડાયોક્સાઈડ જેસ ફેફસામા જઈ ત્યાંથી ડિફ્યુઝાસ વખતે બહાર હવામા નીકળી જાય છે આ પ્રમાણે શરીરનું અશુદ્ધ લોહી ફેફસામા શુદ્ધ થઈ ખાસ નળીઓવાટે હૃદયમા ઉપરના ડાખા ખડમા એટલે લેફ્ટ ઓરિકલ (Left auricle)મા પડે છે

૨ ચામડીથી શ્વસનક્રિયા

ત્યારે દેડકાની જીવનગતિ મદ પડે છે ત્યારે તથા તેના જીવન માટે પ્રતિકૂળ સન્નેગો ઊભા થાય છે ત્યારે એટલે તળાવના પાણી ખૂટે અને ખૂબ પવન ફૂટાવા લાગે ત્યારે તે ચામડીવાટે શ્વસનક્રિયા કરે છે તેની ચામડી ઉપર મ્યુકસની ગ્રંથિઓ ખૂબ આવેલી છે, જો પાણીમા દેડકા હોય તો પાણીમાથી, અને જમીન પર દેડકા હોય તો હવામાથી ચામડીવાટે ઓફિસિજન લઈ લે છે અને લોહીની અશુદ્ધ CO_2 પાણીને કે હવાને આપી દે છે આ પ્રમાણે દેડકા મામા વખત સુધી પાણીમા રહી શકે છે

રુધિરચલિતરણ-Blood Circulatory System

ઉત્ક્રાંતિક્રમનું વિદ્યુત્તરણ

ખોરાક પાચન યંત્ર પોષકરસ બને, અને તે પોષકરસ લોહી આધે મળી હૃદય અને તેને જોડાયેલી બધી નળીઓવાટે આખા શરીરના કોષોને પોષણ આપે અને તે ક્રિયાથી ઉત્પન્ન થતા કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નામના ઝેરી મેક્ષને બહાર કાઢી નાખે, આ આખી પદ્ધતિને રુધિરચલિતરણની પદ્ધતિ કહેવામાં આવે ■ એક કોષ કે વધુ કોષવાળા શરીર આખાને ખોરાકમાંથી જ પોષણ મળે છે અને તે કોષ કે કોષોનો નવો જીવરસ મળે છે પરંતુ આ પદ્ધતિ જેમ-જેમ જીવોની ઉત્ક્રાંતિ થાય છે, તેમતેમ ઉત્ક્રાંતિ થતા જીવોની વિશિષ્ટ જરૂરિયાતો પ્રમાણે ઉત્ક્રાંતિ અને વિશિષ્ટ ગતિવાળી થતી જાય છે

૧ એમીના અને પેગમીલિયમ જેવા એકકોષી જીવમાં લોહી કે લોહોને શરીરમાં ફેરવાના સાધનો નહોતા, કારણ તેમની રચના એવી માદી હતી કે માદી રીતે તે કાષ-શરીરનું પોષણ યંત્ર શકે છે આવેલો ખોરાક જીવગમમાંથી જ ભિન્નતા પાચકરસથી ફૂડવેક્યુઓલ્સમાં પડી જાય છે, અને તેમાંથી થયેલો પોષકરસ સીધો જીવરસમાં રીપાર્ટ જાય છે આથી પોષકરસને લોહી જેવા મધ્ય રચનાવાળા પદાર્થ થવાની જરૂર નથી પડતી, અને તે પદાર્થને ઢેકાણે ઢેકાણે કોષશરીરમાં પહોંચાડવા ખામ સકુલ પદ્ધતિની પણ જરૂર પડતી નથી. પરંતુ ગિદ્દાત તો એક જ છે કે જોગકમાંથી પોષકરસ બની કોષ-શરીર તેમાંથી પોષાય

૨ હાઈડ્રા જેવા બહુકોષી જીવમાં આ સિદ્ધાંત કાર્ષક વિશિષ્ટ ગતિવાળી પડ્યા છે હાઈડ્રાની પેટની નળીમાં ખામ કોષોમાંથી પાચક-રસ બની રસનાગણ-પદ્ધતિ(Osmosis)થી શરીરના બધા કોષોમાં પોષકરસ નળીઓને આવેલો જાય છે.

૩ તેનાથી વધારે ઉત્ક્રાંતિ થયેલા બહુકોષી જીવો, કીડાઓ અને જાના માધવાળા ગ્રાસીઓમાં પોષકરસનું લોહી બને ■ લોહીને

શરીરમાં ધકેલવા હૃદય બને છે. અને લોહીને શરીરમાં દરેક ઠેકાણે પહોંચાડવા હૃદય સાથે લોહીની નળીઓ જોડાય છે. લોહીનું શરીરમાં પોષકરસ લઈ ફરવાનું કાર્ય આ રીતે સિદ્ધ થાય છે. વળી અશુદ્ધ લોહીની નળીઓવાટે શરીરમાં બનીલા અશુદ્ધ પદાર્થને કાઢી નાખવાનું કાર્ય થાય છે.

છતાં કીડાના મોટા વર્ગમાં લોહીને ફરવાને હૃદય નથી હોતું, પરંતુ અન્નનલિકાની આસપાસ શરીરની અખોલ હોય છે તેમાં પોષકરસ અન્નનલિકામાંથી આવે છે તેનું જ લોહી બને છે. અહીં લોહીની નળીઓ નથી હોતી, છતાં તે અખોલમાંથી લોહીના પોષક-પદાર્થો શરીરના બધા કોષોમાં આપ્યા જાય છે અને ત્યાં બનેલા મળ પદાર્થો તે પ્રાણીઓની મળવિસર્જન પદ્ધતિની રચનાથી બહાર નીકળી જાય છે. આવાં ઘણાં પ્રાણીઓમાં તે પોષકરસને લોહીને રંગ પણ મળતો નથી હોતો. કેટલાક અર્થવર્મ (Earth-worm) જેવા કીડાઓમાં લોહી હીમેગ્લોબિન નામના રંગપદાર્થથી રાતું બનેલું જણાય છે. બરાબર હૃદયની રચના સંબંધિત થાય છે, પરંતુ તેમના લોહીને રંગ હીમેસ્યાનિન (Haemocyanin) નામના રંગપદાર્થથી વાદળી દેખાય છે. સંબંધિત બરડાની કરોડવગરનાં પ્રાણીઓમાં વધારે ઉચ્ચ રચનાવાળા છે.

બરડાની કરોડવાળાં પ્રાણીઓની સદ્ગત માછલાથી થાય છે. સંબંધિત પછી માછલાઓમાં હૃદયની રચના વિશિષ્ટ બની, બે ખંડોમાં વહેંચાઈ જાય છે, અને તેમને ફેફસાં નહિ હોવાથી શરીરમાં બનેલું અશુદ્ધ લોહી શુદ્ધ થવા જિલ્સમાં જાય છે, જ્યાંથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ પાણીમાં આપ્યો જાય છે અને પાણીમાંથી ઓક્સિજન લોહીમાં જઈ તેને શુદ્ધ કરે છે. તે લોહી હૃદયમાં જઈ ત્યાંથી શુદ્ધ નળીઓ વાટે માછલાના આખા શરીરને પોષણ આપે છે. માછલાં પછી દેડકાં જેવાં જળ-ચળચર પ્રાણીમાં હૃદયની રચનાની વિશિષ્ટતા આગળ વધે છે. તેમાં ત્રણ ખંડનું હૃદય બને છે. ઉપરના બે

ખરોતુ નામ ઓરિક્લસ (Auricles) અને તેમની નીચેના એક ખડતું નામ વેન્ટ્રિકલ (Ventricle) છે આ પ્રમાણે ઉત્ક્રાંતિકમમા દેહકા પછી આગળવાળા પ્રાણીઓમા ચતુષ્પાદી હૃદય બને છે, અને ત્યારે રધિરાભિસરણની લગભગ સંપૂર્ણ ઉત્ક્રાંત દશા થાય છે, અને ચતુષ્પાદા તે છેક સંપૂર્ણ બને છે

દેહકામા રધિરાભિસરણ

અવયવો

ત્રિખડી હ ય અર્ટરીઝ (Arteries) શુદ્ધ લોહોની નળીઓ, વેઇન્ઝ (Veins) અશુદ્ધ લોહોની નળીઓ, અને લીમ્ફેટિક્સ (Lymphatics) લ સકા વાહિનીઓ.

૧ હૃદય (Heart)

માનની પેાકળ ડાઘળી, તેમા ઉપર એ ખડ-જમણુ અને ડાણુ ઓગિન, અને તે બનેની નીચે આપેા એક ખડ વેન્ટ્રિકલ આ પ્રમાણે દેહકામા ત્રિખડી હૃદય છે.

૨ દૃકસ આર્ટીર્યોસસ Truncus Arteriosus—શુદ્ધ રક્તવાહિની

જ કૅરોટિડ ટ્રન્ક (Carotid trunk) શુદ્ધ રક્તવાહિની

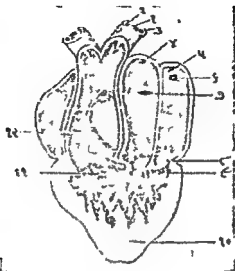
ઘ સીસ્ટમિક ટ્રન્ક (Systemic trunk)—મિશ્ર રક્તવાહિની

ક પલ્મોકુટાનેયસ ટ્રન્ક (Pulmocutaneous trunk) —અશુદ્ધ રક્તવાહિની.

૩. સાઈનસ વીનોસસ (Sinus Venosus)—અશુદ્ધ રક્ત મચ્છવદાર

આખા શરીરમાયો અશુદ્ધ લેહી સાઇનસ-વીનોસસ માગ્ફત જમાતુ ઓરિકલમા આવે છે. તેજ લોહી ફેફસામા જઈ એક્સિજનથી શુદ્ધ થઈ હૃદયમા ડાખા ઓરિકલમા આવે છે આ પ્રમાણે જમણા અને જમણા ઓરિકલમા અશુદ્ધ અને શુદ્ધ લોહી અનુક્રમે આવ્યા પછી

આકૃતિ નં. ૧૯



ટોડોનું હૃદય

- | | |
|---|---|
| ૧ કેરોટિક આર્થ | ૮ ઓરિકલ અને વેન્ટ્રિકલ વચ્ચેનો પડદો (Valve) |
| ૨ સીસ્ટમિક આર્થ | ૯ કોર્ટીટનીની |
| ૩ પર્મોક્યુટીઅસ આર્થ | ૧૦ વેન્ટ્રિકલ |
| ૪ જમણું ઓરિકલ | ૧૧ સેમીલુનર વાલ્વ (અથવા પડદો) |
| ૫ ડાબું ઓરિકલ | ૧૨ ટ્રંક આર્ટીરિયલસ |
| ૬ ડાબા ઓરિકલમાં પર્મોનથી વેકનનું ખૂણ મેં | |
| ૭ જમણા ઓરિકલમાં ગ્રાઈનસ વીનોસસનું ખૂણ મેં | |

જનેનું લોહી—અશુદ્ધ શુદ્ધ લોહી—નોંચે વેન્ટ્રિકલમાં જમણી તરફ અશુદ્ધ અને ડાબી તરફ શુદ્ધ લોહી બિતરી આવ્યા પછી વચમાં મિશ્ર થાય છે. આ પ્રમાણે જમણી તરફથી અશુદ્ધ, મિશ્ર, અને શુદ્ધ લોહી એમ

તથા વિભાગ પડે છે પછી તન્ત વેનિટ્રલ ડાબી બાજુએથી સર્કો-
સાર્ક, લોહીને જમણી તરફ ધકેલે છે. હૃદયની જમણી બાજુએથી
ટ્રાન્સ આર્ટીરિયોસમ નીકળે છે. તે તરફ પ્રથમ અશુદ્ધ લોહી આવે
છે, અને ત્યાં પ્રથમ પદ્મોક્ષુટેનીઅસ દ્વાર આવે છે તેમા થઈ ફેફસા
તથા ચામડીમા તે વાહ્યુ જાય છે આ ભાગેમા લોહી બનાઈ ગયા
પછી તેમા નધારે લોહી જઈ શકતુ નથી, એટલે તેનાથી ડાબે અને
જગા ઊંચ આવેના ટ્રાન્સ આર્ટીરિયોસમના બીજા દાર—સીસ્ટમીક
ટ્રેક—મા મિશ્ર લોહી જાય છે અને તે લોહી માથા અને મગજ
સિવાય શરીરના બધા ભાગે અને અવયવોમા પહોંની જાય છે આ
પ્રમાણે શરીરમા બીજે નધે મિશ્ર લોહી ભરાઈ ગયા પછી ટ્રાન્સ
આર્ટીરિયોસમમા સોથી ડાબે અને ઉપર આવેલુ દાર—કેરોટિક
ટ્રેક—મા વેનિટ્રલમા બાકી ગયેલુ લોહી જે કેવળ શુદ્ધ હોય છે તે માથા
અને મગજ માટે જાય છે. આ પ્રમાણે ફેફસા અને ચામડીને વેનિટ્ર-
લમાથી અશુદ્ધ લોહી મળે છે. ત્યાંથી જ માથા અને મગજ સિવાય
શરીરના બીજા ભાગેને મિશ્ર લોહી મળે છે અને ત્યાં પછી શુદ્ધ
લોહી પણ ત્યાંથી જ હેરટે મગજને મળે છે

શરીરના બધા ભાગેને પોષણ આપી લોહી અશુદ્ધ થાય છે,
અને અનેક વેઇન્સ (Veins)વાટે તે અશુદ્ધ લોહી વહેતુ હૃદય
તરફ જાય છે ત્યાં હૃદયના અશુદ્ધ રક્તસમયદાર—સાર્કનમ વીનોસસ—
વાટે જમણા ઓર્ગિનમા આવે છે આ પ્રમાણે રક્તાભિમરણનું ચક્ર
આસા જ કરે છે

લીમ્ફ અને લીમ્ફેટિક્સ (Lymph and Lymphatics)
લસિકા અને લસિકાવાહિનીઓ

લોહીમા ગયેલો પોષક પ્રવાહી પદાર્થ લોહીની ઝીણી નળીઓ-
માથી બહાર નીકળી શાગોને પોષણ આપવા તેની આસપાસ ફરી વળે
છે. તે પ્રાણપોષ. પ્રવાહી પદાર્થને લીમ્ફ કહેવામા આવે છે.

કાપોની આમપાસ શુદ્ધ લોહીની ઝીણી ઝીણી નળીઓ—કેપિલરીઝ (Capillaries)—જઈ પોતાની દીવાનમાંથી લોહીના પોષક-પદાર્થો અને ઓક્સિજનને લોહીના પ્રવાહી ભાગ સાથે બહાર જવા દે ॥ આ પોષક પદાર્થ—લીમ્ફમાંથી પોષકતરવો અને ઓક્સિજન, કાપો ચૂસી લઈ તાજા બને છે અને વળી તેમાંથી નવા કાપો પણ ગયા છે આ ગ્યનાત્મક ક્રિયા થતી વખતે સાથે સાથે થતા કાપના ધસારા તથા ઓક્સિજનથી બળતા ખોરાકના પદાર્થોમાંથી કેટલીકે અશુદ્ધિઓ—કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO_2) ઇત્યાદિ બને છે તે અશુદ્ધિઓ કાપની દીવાનમાંથી પાછી લીમ્ફમાં આવે છે તેમાંથી અશુદ્ધિનો મોટો ભાગ વેઈન્સમાં જાય છે અને બાકીનો ભાગ અશુદ્ધ લીમ્ફ તરીકે લીમ્ફેટિકની નળીઓમાં ચાલે જાય છે વેઈન્સ અને લીમ્ફેટિક્સ બન્ને આ અશુદ્ધિઓને લઈને સર્ક્યુલેશન વીનોમસમાં ભળી જાય છે, એટલે અશુદ્ધ લોહી અને લીમ્ફ મળી સાર્ક્યુલેશન વીનોમસ માગ્નેટ હૃદયના જમણા ઓગ્રિકલમાં ઠનવાય છે.

લોહી (Blood)

લોહી રાતા રંગનો પોષક પ્રવાહી પદાર્થ છે પોષક પદાર્થો અને ઓક્સિજન તે શરીરના કાપો પાસે લોહીની નળીઓવાટે લઈ જઈ તેમનું પોષણ કરે છે અને શરીરને શક્તિ તથા ગરમી આપે છે. આ પ્રમાણે શરીરમાં પોષણની ક્રિયા લોહી વડે થતા અશુદ્ધિ ઉત્પન્ન થાય છે, તેથી લોહી અશુદ્ધ થઈ જાય છે અને તેનો રંગ જાળુડો બની જાય છે. અશુદ્ધ લોહી શુદ્ધ લોહીની ઝીણી નળીઓમાંથી જ ઉત્પન્ન થતી વેઈન્સમાં ચમકે હૃદય અને ત્યાંથી ફેફસામાં જઈ શ્વાસમાં આવેલી શુદ્ધ હવાના ઓક્સિજનથી શુદ્ધ ગણ થાય છે.

લોહીના પ્રવાહી તત્ત્વને પ્લાસ્મા (Plasma=પોષક પ્રવાહી રસ) કહેવામાં આવે છે તેમાં ૯૦ ટકા પાણી અને ૧૦ ટકા સેન્દ્રિય અને નિર્ગન્ધિય મિશ્ર પદાર્થો ઓગળેલા હોય ॥ તે ઉપરાંત ગતા અને ઘોળા કાપો—Red and White Corpuscles હોય છે ગતા

પાછળને જાગે દષ્ટિનો જ્ઞાનતત્ત્વ ઓપ્ટિક નર્વ (Optic nerve) મળેલો હોય છે

કાનના ડિસ્ક પછી દેડકાને કાનની નળી નથી હોતી, એટલે બહારના કાનની રચના હોતી નથી તત્ત્વ જ કાનનો પાટો (Tympanic membrane) હોય છે અને ત્યાર પછી અદર પોકળ ભાગ હોય છે તેને મધ્યકાન કે ટીમ્પેનમ (Tympanum) કહેવામાં આવે છે તેની પછી અદર લેબીરિન્થ (Labyrinth) અમર અદરના કાનની રચના હોય છે, જેમાં કાનના જ્ઞાનતત્ત્વોના છેડા આવેલા છે

૧ નાકની નાળો મોની ઉપર ખૂંસે છે અને મોની અદર તાળવામાં ખૂંસે છે તેમાં નાકના જ્ઞાનતત્ત્વના છેડા પથરાયેલા હોય છે

જીભ ઉપર રચાના જ્ઞાનતત્ત્વોના છેડા ટેષ્ટિડ પેપિલ્લી—(Taste Papille) હોય છે

ચામડી ઉપર સ્પર્શના જ્ઞાનકિન્દુઓ (Touch Corpuscles) તરીકે જ્ઞાનતત્ત્વોના છેડા આવેલા હોય છે તેનાથી સ્પર્શની લાગણી તથા ઠંડુ ગરમ ઇત્યાદિ લાગણી તે અનુભવી શકે છે

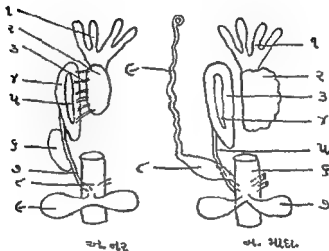
નવસર્જનના અંગો

દેડકાના શરીરમાં દરેક કિન્નીની માળુએ મદદ ગતી એક નાની ગાંઠ હોય છે આ ગાંઠને ટેસ્ટિસ (Testis) એટલે કેન મુઠિયો કહેવામાં આવે છે તેમાં રેતજીવો બને છે તે રેતવાદક નળીઓ વાટે કિન્નીની મૂત્રવાદક નળી—યુરીટરમાં જઈને પડે છે અને ત્યાંથી પેમાનની નળીવાટે જ કલોએકામાં પડે છે

૧૧ ના શરીરમાં દરેક કિન્નીની બાજુએ એક એક નાની ગાંઠ જેવી ઓવરી (Ovary) એટલે આગ્રધિ આવેલી હોય છે. તેમાં અડ પકવ થઈ બહાર નીકળી શરીરની બહારમાં પડે છે અને ગળાના ભાગ તરફ જાય છે. ત્યાં ગળાણીના મો જેવી પહોળા મોવાળી અવાદક નળી ચડે થાય છે, તેમાં અડો બેસાડને પડે છે. આ

અંડવાહક નળીઓ જમણે કાળે પ્રાણના ભાગમાં જાય છે આ નળીમાં અડ જ્યારે પેટના ભાગ સુધી પહોંચે છે, ત્યારે તે નળીમાંથી ચીકણો પદાર્થ ઝરે છે જે અડની આસપાસ ફેરી વળે છે. ઘણા

આકૃતિ નં ૨૦



દેડકાના નવસજ્જનનાં અવયવો

અ નર

બ માદા

- ૧ ફેટ બોલીક
- ૨ ટેસીસ-રેત્રકથિ
- ૩ વાસા ઉર્ફરન્શીયા
- ૪ કોડની (ગુર્દા)
- ૫ એડ્રીનલ બોલી
- ૬ વેસીક્યુલા સેમાનેલીસ
- ૭ યુરેા નેનીલસ ડક્ટ
- ૮ કલોએકા
- ૯ બ્લેડર

- ૧ ફેટ બોલીક
- ૨ ઓવેરી (અડકથિ)
- ૩ કોડની-ગુર્દા
- ૪ એડ્રીનલ બોલી
- ૫ યુરીટર-મૂત્રવાહક નળી
- ૬ કલોએકા
- ૭ બ્લેડર
- ૮ એમ્સેક
- ૯ ઓવીડક્ટ-અંડવાહક નળી

અડો તેનાથી ઓકમીજ સાથે ચોટી જાય છે અને અડના મૂંખખા અને છ આ મૂંખખાને સ્પાન (Spawn) કહેવામા આવે છે અડના આ મૂંખખા પાછળ તે નળીના પહોળા ભાગમા જાય છે, અને ત્યાં ફેટલોક વખત રહી તેના ઉપર દનાણુ ચતા તે ઓએકામા જાય છે, પછી ત્યાંથી તે બહાર પાણીમા જઈ પડે છે પેટના ભાગ પછી પાછળ આ નળી પહોળા થઈ બીજી બાજુની તેવી જ નળી સાથે જોડાય છે આ પછેના ભાગને એગ્સ (Eggs) કહેવાય છે એટલે દેડકાને બે એગ્સ (Eggs) હોય છે અને વધારે પાછળ જતા પછી સ્ત્રીચામેલી નળી જેવી થઈ જાય છે અને સ્ત્રીચામેલા ખૂંસે છે

નવસર્જનપદ્ધતિ

દેડકાઓમા નવસર્જનનો મળ વખત-સત્તુની સરખાતથી થઈ થાય છે શિયાળામા દેડકાઓ ટાંકથી બચરા ખામેચિયા અને તળાવડાની મટીમા તળિયે છુપાઈ જાય છે વસન્ત-સત્તુ આવતા તમના અંગોને આગપામની હરાની ઉભા કાગવાથી તે જાગ્રત થાય છે અને તેમનામા ચેતન આવે છે એટલે માગીમા દટાઈ રહ્યા હોય થાથી તે બહાર નીકળે છે શિયાળાની સત્તુમા તેમનું શરીર નિષ્ક્રિય થઈ માગીમા દટાઈને પડ્યું હોય છે પરંતુ તે વખતે તેમને નવસર્જનના અંગોને લાગેલી ચ મીની ગડિમાથી પોપણ મળે છે, ત્યારે ખાસ નવસર્જનની અંગો પોપણને ખૂબ વિખસ પામે છે, એટલે વસન્ત-સત્તુમા નવરૂતિ આવતાની સાથે જ બહારની હવામા તેનામા નવરૂતિ કરવા કુદરતી રુઝુલુ થાય છે

વસન્ત-સત્તુમા ઘણા દે. ઓ પાણીનાં તળાવડા કે ખામેચિયાનાં ખિનારે ઓઠા થાય છે અને ખાસ મધ્યા પછી ૧—૩ એવા અવાજ કર્યા જ કરે છે આ અવાજ માદાને મગીતમય લાગે છે તે અવાજથી આખોઈ દેડકાની નજીક જઈને બેસે છે દેડકા લાગ જોઈને તેની પીઠ ઉપર ફૂલી ચઢી બેસે છે અને આગળ પગોથી તેને સંબંધ બાંધ બીડી બેસી રહે છે દેડકામા આ રિયતિને ગોળા (copulation)

કહેવામા આવે છે આ સંભોગની રિયતિમા કેટલાક દિવસ સુધી તે બન્ને પડ્યા રહે છે ૭ દિવસથી ૭ અઠવાડિયાં સુધી દેડકા આવી રિયતિમા પડ્યા રહેલા ધણીવાર જન્મ્યા છે દેડકો માદાને બીડેલ બાયથી તેની પીઠ ઉપર એવો ચોટી રહે છે કે તેની બાય નાગચૂડ જેવી બળવાન ધણીવાર નીવડે છે આવી સંભોગરિયતિમા પાણીમા કે પાણીને કિનારે પાણીના વહેવામા ઇંડા મૂકવા અથવા બીજા કાંઈ કારણે માદાને ફરવું પડે તોપણ દેડકો તે તેની પીઠ ઉપર ચોટેલો જ હોય છે માદા તેને પીઠ ઉપર ઊંચકીને ફરે છે

નવમજ્જન માટે માદાને બાય બીડવાની રકુચ્છા (Clasping instinct) નરમા પર્મત-રુદ્ધમા એટલી બધી બળવત્તર હોય છે કે માદાને બાય બીડી તે તેના ઉપર પડ્યો હોય ત્યારે તેના શરીરને ગમે તે ઇજા થાય તોપણ તેની તે દરકાર કરતો નથી એક વૈજ્ઞાનિક પ્રયોગ કરી એવું જાહેર કર્યું છે કે આવી સંભોગની રિયતિમા દેડકાને વનચેથી કાપવામા આવે તોપણ આગળના પગથી માદાને બાય બીડી હોય તેટલા આગળનો અરધો ભાગ છૂટે પડતો નથી આથી સમજાશે કે નવસર્જનની સત્તુમા (વસતમા) આત્મેયનની રકુચ્છા (Clasping instinct) દેડકામા ખૂબ જ બળવાન હોય છે

આવી આત્મેયનમય સંભોગરિયતિમા જ માદા પાણીમા કે પાણીને કિનારે પાણીના વહેવા ઉપર ઇંડા મૂકે છે અને તે ઇંડા મૂકવાની ક્રિયા કેટલાક દિવસ સુધી ચાલે છે બધા જ ઇંડા એ પ્રમાણે માદામાથી ક્લોએકાવાટે બહાર નીકળી જાય છે ઇંડા બહાર નીકળે છે ત્યારે દેડકાના ક્લોએકામાથી તે ઇંડાના ગઠા (spawns) ઉપર રેતજીવો પણ પડે ❶ પાણીથી ગઠા કુતાર્થ પોચા બને છે ત્યારે ઇંડા છૂટા પડે છે અને તે દરેકને એક એક રેતજીવ આવી મળે છે ધણીવાર બીજા કાંઈ દેડકાના રેતજીવો પણ આવા તરત ઇંડાને પાણીમા આવી મળે ❷ આ પ્રમાણે રેત અને અડના મિલનથી ગર્ભ વચ્ચાય છે બધા ઇંડા માદાના શરીરમાથી નીકળી ગયા પછી ચોરે દિવસે આત્મેયનમય

દાષપોખ્લારટ વચ્ચેની જગ્યામાં ફરતા જુદા કોષો રચાઈ ફરતું સળગ ક્રોથળો જેવું, વચ્ચે જગ્યાવાળું. એક પડ બને છે. તેને વચ્ચે પડ 'મીઝોપોખ્લારટ' (Mesoblast) કહે છે.

આ ત્રણ પડમાંથી ચરીરના જુદા જુદા અંગો અને અવયવો રચાય છે દાષપોખ્લારટની વચ્ચે આવેલી નળી 'અર્કેન્ટીરેન' આગળ જતાં પાચનક્રિયાની સળંગ નળી (Alimentary Canal) એલિમેન્ટરી કેનાલ-અન્નકોષ-બને છે. તે નળીમાં અને તેમાંથી પાચનક્રિયાની પ્રતિજ્યો-લીવર, પેન્ટ્રિકાસ, રચાય છે. તે નળીની બહાર પરન્તુ દાષપોખ્લારટના પડમાંથી જ મૂત્રાશય અને ફેફસાં પણ રચાય છે. બહારના પડ એપિપોખ્લારટમાંથી ચામડી, ચામડીની પ્રતિજ્યો, મોં અને ગુદા અંદરની ચામડી, ગ્રાનતંતુ અને મગજ તથા આંખની અંદરનો મણિ (lens) બને છે. વચ્ચેના પડ—મીઝોપોખ્લારટ—માંથી મધિકોષો, માસના થાપા, હાડકા અને હાડપિંજર તથા હૃદય, લોહીની નળીઓ અને પ્લુરોપેરિટોનિયમ (Pleuropentoneum) બને છે. આ બધા અવયવો ગર્ભના વિકાસક્રમમાં ધીમેધીમે એક પછી એક બને છે.

ગર્ભના દરમાં ત્રણ પડ રચાયા પછી તરત જ તે લખગોળ આકાર ધારણ કરે છે, પરન્તુ એક છેડે 'અર્કેન્ટીરેન'નું પ્રુલ્લ મોં હોય છે તેમાં યોક (yolk) નામના મધ જેવા જડા અને ચરબી-વાળા પદાર્થનો સનદ ભેગો થઈ જઈ તે મોને બધ કરી દે છે. તે છેડો પાતળો અને લાંબો હોય છે અને તેમાંથી પૂંછડી જેવો આકાર ઉપરના પડમાંથી રચાઈને બહાર આવે છે. તેનો બીજો છેડો નીચે અને બધ હોય છે તે તરફ તેનું માથું રચાય છે.

દવે દાષપોખ્લારટના ઉપરના પડમાંથી કોષો ઝરી નીચે કદબ લાંબો ચર પીંડ તરફ ચાય છે. તેને 'નોટોચોર્ડ' (Notochord) કહે છે. જરડાની કોષોવાળાં પ્રાણીમાં તેની પાછળથી જરડાની કોષો બને છે. જે પ્રાણીમાં નેની જરડાની કોષો નથી

બનતી તેમાં તે કઠણુ બાગ તે પ્રાણીના શરીરને બાગવી રાખનારું હાડપિંજર જેવું અગ મને છે આવા પ્રાણીઓ બરડાની કરોડના પ્રાણીઓ પહેલાની કાટિમાં હોય છે, અને તેને કોર્ડેટા પ્રોવર્ટેબ્રેટા (Cordata Provertebrata) કહે છે

ત્યાર પછી ઓપિઝ્યારસ્ટની અદરથી કોષોની નવી ગચના થઈ ' ન્યુરલ ટ્યુબ ' (Neural Tube) બને છે તેની આગળનો છેડો પહોળો હોય છે ત્યા બહિરપડમાંથી બનનારા મગજ, અને કરોડ રજશુના કોષો સ્થિત થાય છે અને બહારના પડમાંથી જ પાછળને બાગે પૂછડી રચાય છે

પછી વચ્ચેના પડ મીઝોબ્યારસ્ટના મે પડની વચ્ચેની જગ્યા વધારે પહોળી અને સ્પષ્ટ થઈ તે પ્રાણીના શરીરમાં ખાલી જગ્યા— ' સીલોમ ' (Coelome) એટલે શરીર આખાના અવયવોને વચ્ચે સધરનાર બખોલ બને છે

પછી અર્કેન્ટીરોનમાં એક છેડે આવેલા યોડનો સમૂહ એટલે યોડ પ્લગની બહારની આમડીમાં એક ખાડો પડી અર્કેન્ટીરોનની ખાલી નળી સાથે સળગ સળધમાં આવે છે એટલે ત્યા શુદ્ધ અને ક્લોએકા બને છે તે જ પ્રમાણે થોડા વખત પછી આગળના પહોળા છેડા તરફ બહારની આમડીમાં ખાડો પડે છે અને તે જોડો બિતરતો જાય છે પરંતુ તે ગભને જન્મ ' ટડપોલ ' તરીકે થાય ત્યાંથી તે ખાડો ખુલી અર્કેન્ટીરોન સાથે સળગ સળધમાં આવતો નથી આ ખાડો મોનો છે આ વખતે આખોની જગ્યા પણ માથા ઉપર સ્પષ્ટ થયેલી હોય પરંતુ આખો ખૂલેલી હોતી નથી મદાગ ગળા ઉપર બન્ને બાજુએ ત્રણ ત્રણ જિ સની પતરીઓ હોય છે. આખાય ગર્ભનો આકાર હવે માછલીને મળતો આવે છે આ વખતે તે ઇંડુ ફૂટે છે અને તેમાંથી દેડકાના બચ્ચા ટેડપોલનો જન્મ થાય છે ટેડપોલનો આકાર માછલા જેવો હોય છે ત્યાં પછી ધીમેધીમે તેની કાયાપલટ થતા ત્રણ મહિને તેમાંથી દેડકુ બને છે

પોષણ માટે પ્રથમ વનસ્પતિ હોય છે પરંતુ તેની પૂછડીની અંદરથી પોષક પદાર્થ બની તેને ધીમેધીમે મળતો રહે છે અને પૂછડી સૂકાતી જાય છે, એટલે ટેંડપોલ ધીમેધીમે વનસ્પતિ કરતા પાણીનો આહાર કરવાનું પસંદ કરે છે આ પ્રમાણે તે માસાહારી બનતું જાય છે બીજા મહિનાની શરૂઆતથી તેને આગળના પગ લીએ છે અને તે મોટા થાય છે ત્રીજા મહિને તેની પૂછડી નાની થવા લાગે છે, ત્યારે પાછળના પગ લીએવા લાગે છે. ત્રીજા મહિને તે સંપૂર્ણ વિકાસ પામી મોટા થાય છે, ત્યારે તેની પૂછડી ખરી પડે છે આ વખત દરમિયાન ધીમેધીમે બહારના મોનો આકાર માછલાના મો જેવો ગોળ હોય ■ તે બહારના ટેંડમાના મો જેવો પહોળો થાય ■ ત્યાર પગ પછુ આની જાય છે હવે એની પૂછડી જતી રહે છે, ગિલ્સ જતી રહે છે, અને ફેફસાની ખિલવટ પૂરી થાય છે તેથી શ્વાસોચ્છવાસ ફેફસાથી જ લે છે. વળી હૃદય પછુ ત્રિખંડી થઈ મધુ હોય છે એટલે સંપૂર્ણ રીતે ટેંડકા માફક જીવવાને તે યોગ્ય બને છે ત્યારે પાણી કે પાણીના ખાખો-ચિયામાથી ફૂદી પડી તે જમીન ઉપર ફરવા લાગે છે આ વખતે મોટા ટેંડપોલ કરતાં પછુ તે નાનું હોય છે આશરે અડધાથી પોણા ઇંચની જ તેને લંબાઈ હોય છે કેટલાય આવા નાના ટેંડકા પક્ષીઓના ચિકાર બની જાય ■ અને બાકી રહે છે તે ધીમેધીમે મોટા થતા જાય છે.

ટેંડકાનો જીવનક્રમ Life-history

ટેંડકા ટેંડપોલના રૂપમાં જ થોડા વખત સુધી વનસ્પતિઆહાર કરે છે પછી તે માસાહારી બને છે તે જીવજંતુઓને પકડી તેનો આહાર કરે છે શિયાળો આવતા પાણીને કિનારે માટીમાં ખાડા કરી તેમાં તે પેસી જાય છે, અને સુપુસ દરમિયાન પડેલા રહે છે તેનું મો બંધ હોય છે, નાક બંધ હોય છે, આંખો બંધ હોય છે, અને શ્વાસોચ્છવાસ પછુ બંધ હોય છે, એટલે ચામડીથી જ આસપાસના ભેજમાથી ઓઠસિજન લઈ તે જીવે છે હૃદય પછુ બહુ બીમુખીય

ચાલે છે તેના પેટમા નવસર્જનની ગ્રન્થિઓને લાગેલી અનેક લખ-
જાળ નાની ચરખીની નાની ગાઠો હોય છે, તેમાથી તેને આ સુપુષ્પ
દયામા પોપણુ મળે છે ફરી પાછી વસંતઋતુ આવતા તે ગમત
ચાય છે, તેની માદાઓને આકર્ષવા સંગીત ગાય છે, અને પાછી નવ-
સર્જનની લીલા ચલાવે ॥ પાણીના ખામોચિયા, તલાવડા ઇત્યાદિ
હોય તેમા માદા પોતાના ઇડાં મૂકે છે, ત્યાં તે તેની મેળે પોપાય છે તેમાથી
૧૫ દિવસે ઇંડુ તોડી ટેંડપોલ નીકળે છે ટેંડપોલમાથી ત્રણ મહિને
નાના દેડકા યતે છે તે તલાવડોના પાણી સુકાતા નીચે માટીમા ખાડા
કરી બરાબ જાય છે અને શિયાળામા ત્યાં જ મરેલાની માફક પડ્યા
રહે છે વસંત ઋતુ આવતા તેમને હૃદ આવે છે, એટલે ગમત થઈ
ખાડાઓમાથી બહાર આવે છે અને નવસર્જન કરી પોતાનો જીવન-
ક્રમ ફરીથી ચરૂ કરે છે. આ પ્રમાણે દેડકા આશરે ૧૨ વર્ષ સુધી
જીવે છે

માંસલ ભાગ

તેનું માંસ ખદુ ફેલું હોય છે, માટે માંસાહારી લોકો તેના માંસને લહેજતદાર ખાણીની એક વાની તરીકે ઉપયોગમાં રચાવે છે. આ માંસલભાગ શરીર ઉપર બધે પથરાયેલો છે, અને શરીરનાં અંગોનું દૃઢત્વધન તેને લીધે થાય છે. શરીરની સારી વ્યવસ્થા તેનાથી બંધાયેલ છે. શરીર અંદરના અવયવોમાં પણ માંસલ ભાગ હોય છે. તે અનૈમિત્તિક રીતે કાઢી શકાય છે.

૧. કંઠેવર

ખોપરીનાં બધાં હાડકાં સારી રીતે જોડાયેલાં હોય છે, તે અને ચહેરાનાં હાડકાં પણ સારી રીતે જોડાયેલાં હોય છે, એટલે ખોપરી એક મજબૂત પેટી જેવી દેખાય છે, અને મોંની વ્યવસ્થા પણ દેડકાની સરખામણીએ વધારે સારી દેખાય છે.

આકૃતિ નં. ૨૪



સમઘાનું કંઠેવર

તેના મોંમાં ૪૪ (ચુમાલીસ) દાંત હોય છે. ઉપરના જડબામાં બાવીસની દાર અને નીચેના જડબામાં પચીસ બાવીસની દાર હોય છે. ૧. ખરદાની કશોળાં દારકાં

અ સર્વાંગકથ (Cervical) ગરદનનાં સાત હાડકાં

બ ડોસલ (Dorsal) ડાલીનાં બાર હાડકાં

ક લંબર (Lumbar) ડાલીનાં પાંચ હાડકાં

૮ સેક્રમ (Sacrum) એક હાડકું

૯ કોકસીક્સ (Coccyx) એક હાડકું

સર્વાર્ધકલનું પહેલું હાડકું એટલાસ (Atlas) અને ખીજું હાડકું એક્સિસ (Axis) એક ગોળ કડોમા ગોઠવાયેલા ખીલડા માફક એકબીજામા જડાયેલા છે એટલાસ ખોપરીના તળિયાના હાડકા સાથે જોડાયેલું છે, અને એક્સિસ ધડ સાથે ગરદનના ત્રીજા હાડકા જોડે જોડાયેલું છે. એથી માથા અને ધડના સાધા ઉપર ડોકું ફરી શકે છે

૩ છાતીના હાડકા

(૧) સ્ટર્નમ (Sternum)

છાતીની વચ્ચે આગળના ભાગમા બેજુ આવેલું છે

(૨) જમણે અને ડાબે એકએક ક્લેવિકલનું હાડકું એ પ્રમાણે બે ક્લેવિકલ (Clavicle) ના હાડકા છે ક્લેવિકલ એટલે હાસડીનું હાડકું દરેક ક્લેવિકલ છાતીની ઉપરની ખાજીએ જમણે ડાબે આડું આવેલું છે તેનો અદરનો છેડો સ્ટર્નમના ઉપરના છેડા સાથે મધાયેલો હોય છે તેનો બહારનો છેડો હાલના હાડકા (Scapula) સ્કેપ્યુલા સાથે જોડાયેલો હોય છે

(૩) સ્કેપ્યુલા (Scapula) હાલનું હાડકું

ખીંટને ઉપરને તથા આગળને ભાગે જમણી ડાબી તરફ એકેક આવેલું હોય છે આ પ્રમાણે હાલના હાડકા પશુ બે છે તેમનો આકાર ત્રિકોણ હોય છે, અને જરડાના પાછળના ભાગમા હાડકાની માફક તે પચરાયેલા હોવાથી હાલ પેઠે જરડાનું ગ્દ્યલું કરે છે તેના આગળના અને બહારના છેડા સાથે ક્લેવિકલનો બહારનો છેડો જોડાયેલો હોય છે તેના બહારના છેડામા વાટકી જેવો ખાડો હોય છે જેને ગ્લેનોઈડ કવિટી (Glenoid cavity) કહેવામા

છે, તેમાં જુલનું હાડકું હ્યુમરસ (Humerus)નું માથું જોડાયેલું હોય છે.

૪. પાંસળીઓ (Ribs)

જમણે અને ડાબે છાતીના ભાગમાં બાર બાર પાંસળીઓ આવેલી છે. જરડાની ઢરોડાના પીઠના ડોર્સલ (Dorsal)ના બાર મજુકા (Vertebrae) માથે બારે પાંસળીઓના પાઠળના છેડા દરેક બાજુએ જોડાયેલા હોય છે. બારે પાંસળીઓ દરેક તરફ ગોળ ફરી છાતીના આગળના ભાગમાં જાય છે અને ઉપરની સાત પાંસળીઓ સ્ટર્નમ (Sternum)ની બાજુએ લાગેલી હોય છે. આઠમી, નવમી, અને દસમી પાંસળી એકબીજા સાથે જોડાઈ સાતમી પાંસળીમાં જોડાય છે. છેલ્લી બે પાંસળીઓ—અગિયારમી અને બારમી—પેટના ભાગ તરફ છૂટી હોય છે.

આ પ્રમાણે સ્ટર્નમ, ડાયફ્રામ, પાંસળીઓ, પીઠના ભાગના જરડાની ઢરોડાના બાર મજુકા (Dorsal Vertebrae) અને સ્કેલ્યુલાથી છાતીની મજબૂત પેટી બનેલી છે, અને તેથી છાતીની અદગના અસરો, હલકા, ફેફસા વગેરેનો બચાવ થાય છે.

૫. આંગળના પત્ર

આંગળના પગમાં દરેક બાજુએ ઉપર હ્યુમરસ (Humerus) નામનું હાડકું આવેલું છે તેનું માથું સ્કેપ્યુલાની ગ્લેનોઇડ કેવિટી માથે મજબૂત રીતે જોડાયેલું હોય છે. પગના નીચેના ભાગમાં રેડિયમ અને અલના (Radius and Ulna) હોય છે તેમના ઉપરના છેડા હ્યુમરસના નીચેના છેડા સાથે મજબૂત રીતે જોડાયેલા હોય છે. આંગળના પગના કાઠનાં નવ હાડકાં હોય છે તેમનું નામ કાર્પલ (Carpal)ના હાડકાં છે તે બે આડી દારમાં આવેલા છે ઉપરની દારમાં ત્રણ, નીચેની દારમાં પાંચ અને બે દારની વચ્ચે એક, આ પ્રમાણે આ નવ કાર્પલના હાડકાંથી કાઠનો સાધો મજબૂત બનેલો છે. ઉપરની

હારનાં હાડકાં રેડિયસના નીચેના છેડા સાથે તથા નીચેની હારનાં પગના પાચ હાડકાં-મેટાકાર્પલ સાથે જોડાઈને જડાતો મજબૂત સંધિ બનાવે છે. પગના પાચ મેટાકાર્પલના હાડકાં ઉપરના છેડા વતી કાડા ગ્રાથે જોડાયેલા છે નીચેના છેડાથી ચાર નાના અગૂડાના બાર હાડકાં તથા મોટા અગૂડાના બે હાડકાંના ઉપરના છેડાથી જોડાયેલા છે. આ પ્રમાણે નાના અગૂડામાં ત્રણ હાડકાં ઉપરનીચે આવેલા છે અને મોટા અગૂડામાં બે હાડકાં આવેલા છે તેમને ફેલેન્જીઝ (Phalanges) કહે છે

૧ પેડુનાં હાડકાંનું ખોખું

પેડુની પેટીના ઓસ ઇન્નોમિનેટમ (Os Innominatum) નામના બે હાડકાં છે તેમાંનું એક જમણે ગામે આવેલું છે. આ બન્ને હાડકાં પહોળા લાંબા અને મજબૂત છે. પાછળથી તે બરડાની કશીડની નીચેના સેક્રમ (Sacrum) નામના હાડકાંથી જોડાયેલા છે, અને આગળથી બન્ને તેમના પોતાના જ પ્યુબિસ નામના ભાગથી અડસપરસ જોડાયેલા છે. આ જોડાણથી એક ફૂંડી જેવો આકાર થાય છે આ ફૂંડી ઉપર અને આગળના ભાગે પહોળા હોય છે અને પાછળ અને નીચેને ભાગે સાડી હોય છે તેમાં આતરડાનો કેટલોક ભાગ અને જનનેન્ડ્રિયો આવેલા છે દરેક ઓસ ઇન્નોમિનેટમ ત્રણ ભાગમાં વહેંચાયેલું છે (૧) ઉપરનો અને પાછળનો પખા જેવો ભાગ ઇલિયમ (Ilium)નો છે (૨) તેની નીચેનો ભાગ ઇસ્કિયમ (Ischium)નો છે (૩) ઇસ્કિયમમાંથી અને અદરની બાજુએ વળેલું તથા પેટ તરફના ભાગે જર્થ બીજ બાજુના તેવા જ ભાગ સાથે જોડાયેલું હોય છે તે ભાગને પ્યુબિસ (Pubis) કહે છે

ઇલિયમ, ઇસ્કિયમ તથા પ્યુબિસ—ત્રણ બહારની બાજુએ બેગા થાય છે, ત્યાં એક વાટકી જેવો ખાડો છે જેને એસીટેબ્યુલર કેવિટી (Acetabular cavity) કહેવામાં આવે છે, આ કેવિટી—ખાડામાં

જાંધના હાડકા ફીમર (Femur)નું માથું જોડાયેલું હોય છે અને તેથી જાંધનો મજબૂત સાધો બને છે.

૫. પાછળના પગ

પાછળના પગની ઉપરના એટલે જાંધના હાડકાનું નામ ફીમર (Femur) છે. જમણે ડાબે એક એક ફીમર આવેલું છે. ફીમરનો માથાનો છેડો પેડુના હાડકાનો એસ્ટેમ્યુલર કેવિટીમા જોડાયેલો હોય છે, અને નીચેનો છેડો પગના નીચેના ભાગના બે હાડકાં ટીબિયા અને ફીબ્યુલાના ઉપરના છેડા સાથે જોડાયેલો હોય છે. ટીબિયા અને ફીબ્યુલાના નીચેના છેડા એકબીજા સાથે જોડાયેલા હોય છે. ઘૂંટીનાં આઠ હાડકા છે. તેનું નામ ટાર્સલના હાડકાં (Tarsal bones) છે. આ હાડકા ઉપર નીચે આડી બે હારેમા અને બે હારે વચ્ચે એક હાડકું, એવી રીતે ગોઠવાયેલાં છે. ઉપરની હારમાં બે હાડકાં છે. ટીબિયાના નીચેના છેડાથી જોડાયેલું એસ્ટ્રાગેલસ (Astragalus) નામનું ટાર્સલનું હાડકું છે, અને ફીબ્યુલાના નીચેના છેડા સાથે જોડાયેલું કેલકેનિયમ (Calcaneum) નામનું ટાર્સલનું હાડકું છે. નીચેની હારમાં પાંચ ટાર્સલ આવેલાં છે, અને આ બન્ને હારે વચ્ચે એક, એ પ્રમાણે આઠ હાડકાથી ઘૂંટીનો મજબૂત સાધો બનેલો છે. પાછળના પગના પગમા ચાર મેટા ટાર્સલનાં હાડકાં હોય છે. તે તેના ઉપરના છેડા ઘૂંટીના ટાર્સલ જોડે જોડાયેલાં હોય છે, અને નીચેના છેડા પગના ચાર અંગૂઠાની ચાર પહેલી ફેલેન્જ (Phalanges) સાથે જોડાયેલા હોય છે. દરેક અંગૂઠાનાં ત્રણ હાડકાં હોય છે. એ પ્રમાણે ચાર અંગૂઠાનાં બાર હાડકાં છે, તેમને ફેલેન્જ કહેવામાં આવે છે. દરેક અંગૂઠાના ત્રણ હાડકા બીજી હારમાં આવેલાં હોય છે. અને તેના ઉપરનું હાડકું એટલે પહેલું (Phalanx) તેના ઉપરના છેડાથી તેની સામેના પગના મેટા ટાર્સલના નીચેના છેડા સાથે જોડાયેલું છે. દરેક અંગૂઠાની ફેલેન્જ એકબીજા સાથે જોડાયેલી હોય છે.

પાચનક્રિયા પદ્ધતિ-Digestive System

સસલાને મોઝા ચુમાલીય (૪૪) દાત હોય છે-ખાવીસ ઉપરના અને ખાવીસ નીચેના જડખામા જીભ સારી ખીલેલી અને માસલ હોય છે અને તે મોના પાછળના ભાગ, ગળા પાસેથી ચોટેલી હોય છે તેનો આગળનો છેડો છૂટો હોય છે તેનાથી તે સ્વાદ પારખી શકે છે તેની પાછળ ગ્લોટિસ (Glottis)નો પડો છે ત્યાંથી દવાનો નળી લેરીફ્સ અને ટ્રેકીઆ (Larynx, Trachea) શરૂ થાય છે. ગળામા ફેરીફ્સનો માસલ પડો અને ત્યાર પછી અન્નનલિકા-ફેસેફગસ (Oesophagus), હોજરી (Stomach) નાના આતરડા મોટા આતરડા અને ગુદા આવેના છ લીવર પેન્ક્રિયાસ અને સ્પ્લીનની ગ્રંથિઓ પછી હોજરી અને નાના આતરડાની પાસે જ આવેલા છે નાના આતરડા પૂરા થાય છે ત્યાંથી એક લાંબી કાચળી જેવો બધ છેડાવાળો ભાગ ડાબી તરફ અને ઊંચે હોજરી તરફ ગયેનો હોય છે તેને સક્ક્યુલસ રોટન્ડસ (Succulus Rotundus) કહે છે વનસ્પતિના છોતરા, બિયા છત્યાદિ ખોગકનો કચરો તેમા ભરાઈ રહે છે તેના છેડાના ભાગને એપેન્ડિક્સ (Appendix) કહે છે

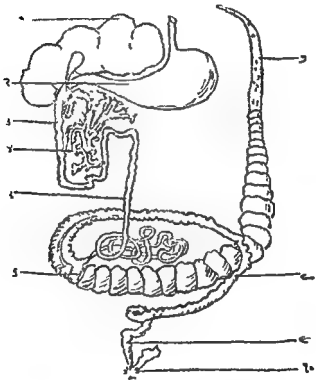
ખોરાકની પચાવગી

ખોગકમા તે ક જી પદાર્થની વચ્ચે નસ ભગાયેલો હોય તે ચૂસવાનું વધારે પમદ કરે છે તેને પોચો ખોગક પમદ પડતો નથી બધી જાતની વનસ્પતિ તે ખાય છે.

પાચનક્રિયા

ખોરાકને પકડવા માટે જ તે દાતનો ઉપયોગ કરે છે. તેનાથી ખોગક ચવાતો નવી ખોરાક અન્નનલિકામા ચર્ષ હોજરીમા ગયા પછી હોજરીનો જઠરસ ઝરી તેની સાથે મળે છે આ જઠરસમા ખાદ્ય હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડ હોય છે અને બીજું પેપ્સિન નામનું પાચક દ્રવ્ય, એન્ઝાઇમ (Enzyme) હોય છે ખોગકમા

આવેલા ફટલાક જીજીઓ એસીડથી ભરી જાય છે, અને પ્રોડીડનો
જોગક પેપ્સિનથી આંધો પચી જાય છે આ પ્રમાણે હોજરીમાં
આકૃતિ નં. ૨૫



સસલાની પાચનક્રિયાના અવયવો

- | | |
|--------------|-------------------------|
| ૧ બીવર | ૬ સમજીલસ વાંદનસ |
| ૨ હોજરી | ૭ વનિક્કાર્મ એપેન્ડિક્સ |
| ૩, જીજીઓડીનમ | ૮ મોઢું આતરડ |
| ૪ વેનિક્કયાસ | ૯ રેક્ટમ |
| ૫ નાના આતરડા | ૧૦ ગુદા (એનસ) |

ખોરાક પચ્યા પછી, હોજરી અને આતરડા વચ્ચેનું મો ખૂલે છે અને બધો જ ખોરાક આતરડાના પહેલા ભાગ ડ્યુઓડીનમમાં આવે છે ત્યાં આતરડાનો રસ સક્રસ એન્ટરિકસ (Succus entericus) ઝરે છે વળી ત્યાં પેન્ક્રિયાસની નળી વાટે પેન્ક્રિયાસનો રસ આવે છે તથા લીવરમાંથી પિત્તની નળી વાટે પિત્ત પણ આવી મળે છે આ ત્રણે રસોનો સ્વાદ ખારો છે આ રસોથી અને ખાસ કરીને પેન્ક્રિયાસના રસોથી ટ્રોટીડ, કાર્બોહાઈડ્રેટ અને ફેટ્સ નળી પ્રકારના ખોરાક પચી જાય છે, અને પચતા પચતા આતરડાના હિપરના ભાગથી થતા સંક્રમનને લીધે લીમ્ફોમા પૂરા પચી જાય ત્યાંસુધી નાના આતરડાના છેડા સુધી જઈ પહોંચે છે તે દરમિયાન પચેલા ખોરાકનો પોષક રસ જેમ જેમ મનતો જાય તેમ તેમ આતરડાની અંતગત્વચામાં ટ્રોટીડ અને કાર્બોહાઈડ્રેટવાળો પોષક રસ લોહીની નળીઓ (Veins) વાટે સોષાઈ લીવરમાં જાય છે તાત્કાલિક શરીરમાં જેટલા પોષકરસની જરૂર હોય તેટલો પોષકરસ લીવરની મોટો હીપેટિક વેઈન વાટે ઇન્ફીરિયર વીના કેના (Inferior Vena Cava) માં મળી હૃદયમાં ચાલ્યો જાય છે, અને બાકીનો ભાગ લીવરમાં સંગ્રહ ચાય છે જરૂર પડ્યે તે સંગ્રહમાંથી લોહીમાં જોડાયે તેટલો ભાગ જતો રહે છે આ પ્રમાણે પોષક તત્વ લોહીમાં મળી જાય છે, અને ફેટમાંથી બનેલો પોષકરસ આતરડામાં આવેલી લેક્ટીઅલ નામની નળીઓ અને લીમ્ફેટિક્સ વાટે, હૃદયમાં જતી અશુદ્ધ લોહીની નળીમાં પડે છે

ખોરાકમાંથી પોષકપદાર્થ લીવરમાં ચાલ્યો જતા બાકી રહેલો ડ્યુરો, મળપદાર્થ, મોટા આતરડામાં ચડીને યુનિવાટે નહાર નીકળી જાય છે વનસ્પતિના છોતરા, ગિયા છત્વ દિ કંબુ અને ન ગોપાય તેવો નકામો ડ્યુરનો ભાગ નાના આતરડામાંથી સક્રયુનસ રોટન્ડસમાં ચાલ્યો જાય છે

લીવર (Liver)

સસજાનુ લીવર પાચ લોળ-ઝેટલે પાંચ વિભાગ વાળું હોય છે. ડાયાફ્રામના માસલ પડદા નીચે જમણી બાજુએ લીવર પાછળથી આગળ સુધી આવેલું છે. નીચેની પાસળીઓથી તે ઢકાયેલું રહે છે. તેમાં પિત્ત ઝેટલે (Bile) પાચકરસ બને છે. તે પિત્તની નળી વાટે પેન્ક્રિયાસના રસ સાથે મળી ડ્યુઓડીનમમાં જાય છે, અને ત્યાં ચરબી ઉપરનું પાચનક્રિયામાં મદદ કરે છે.

પેન્ક્રિયાસમાં પાચકરસ બની તેની નળીઓ વાટે તે ડ્યુઓડીનમમાં આવે છે. ત્યાં તેને પિત્ત મળે છે. પેન્ક્રિયાસના રસમાં ત્રણ પ્રકારના ખોરાકને પચાવવાના પાચક તરવો હોય છે. આ પાચક તરવો આંતરડામાં ખોરાક પચાવવામાં મુખ્ય કામ કરે છે. પેન્ક્રિયાસની ત્રિયિ જોળ નળી માફક ઊભી ડ્યુઓડીનમમાં આવેલી હોય છે.

ખરોળ (Spleen)

ખરોળ (Spleen) કાળા ઘેરા રાતા રંગના જોળ દડા જેવી હોજરીની પાછળ આવેલી છે તેમાં નકામાં થયેલા લોહીના રાતા કણોનો નાશ થાય છે અને ઘોળા કણો પકવ થાય છે.

લોહી અને લીમ્ફ (Blood and Lymph)

સસજાનુ લોહી મુખ્યતઃ લોહી જેવું જ હોય છે. તેમાં ખોરાક-માંથી આવેલા તમામ પોષક તરવો—પ્રોટિન્સ, ખાંડ, ચરબી, ક્ષારો અને વાઇટેમિન્સ મળેલા હોય છે. તે ઉપરાંત શરીરનાં હાડકાંના આંતઃભાગમાં આવેલા માવા જેવા ભાગ (Marrow)માં બનેલા ગતા લોહીના કણો પણ રક્તીન અને લીવર વાટે થઇ લોહીમાં આવેલાં હોય છે. આ પ્રમાણે શરીરને પોષણ આપવા માટે તથા શક્તિ અને ગત્તી આપવા માટે લોહીનું સંપૂર્ણ મંથન થયેલું હોય છે. તેના ગતા કણો (Red Blood Corpuscles)માં ન્યુક્લીઅસ હોતો નથી. ઘોળા કણો (White Blood Corpuscles) એમીબા

જેવા ગતિમાન હોય છે, અને તેમા એક કે તેથી વધારે ન્યુક્લીઅમ કે ન્યુક્લીઆઇ હોય છે રાતા કણો ધણા પ્રમાણમા હોવાથી લોહીનો રાતો રંગ દેખાય છે. રાતા કણોમા હીમોગ્લોબિન નામનો લોહામાથી બનેલો રંગપદાર્થ (Pigment) હોય છે આ પદાર્થ ઓક્સિજનનો ભૂખ્યો હોવાથી અશુદ્ધ લોહી ફેફસામા જાય ત્યારે શ્વાસોચ્વાસમા આવેલી હવામાથી ઓક્સિજન ઝડપી લઈ હીમગોલ જેવા રાતા રંગનો બને છે તેને ઓક્સિહીમોગ્લોબિન કહેનામા આવે છે લોહી શુદ્ધ થઈ હૃદયમા જઈ ત્યાંથી શરીરના કાષોમા પોપણુ આપવા જાય ત્યારે ઓક્સિહીમોગ્લોબિનમાથી ઓક્સિજન કાષોમા ચાલ્યુ જાય છે એટલે ફરી પાછુ હીમોગ્લોબિન ઝાખા ગળા રચનુ બની રાતા કણોમા રહે છે અને તેથી લોહીનો રંગ પણુ બદલાઈ ઝાખો જખૂડિયા રંગનો થઈ જાય છે આ લોહી પાછુ ફેફસામા જાય ત્યારે ઓક્સિજનથી શુદ્ધ થાય ઇ ઘોળા કણો શરીરના ઝરને ચૂસી લઈ શરીરમા આવેલા નુકસાનકારક પદાર્થોના તથા જતુઓનો નાશ કરે છે. આમ શરીરમા તે લડવૈયા જેવા છે

લોહીમા નેવુ ટકા જેટલો પાણીનો ભાગ હોય છે,

લીમ્ફ (Lymph)

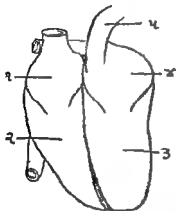
લોહીનો પોપક પ્રવાહી ભાગ લોહીની નળીઓમાથી કાષોને પોપણુ આપવા બહાર નીકળી કાષોને પેરી રહે છે ત્યારે તે પોપક પ્રવાહી દ્રવ્યને લીમ્ફ (Lymph) કહેનામા આવે છે એટલે લીમ્ફ કાષોને જીવન આપનારુ સત્ત્વ છે કાષોને પોપણુ આપ્યા પછી કાષોની અશુદ્ધિઓનો ઝાઝો ભાગ લઈને તે વેઇનસ (Veins) મા જાય છે. અને બાકીનો થોડો ભાગ વેઇનસની બાજુએથી જ શરૂ થતી ઝીણી ઝીણી લીમ્ફેટિક્સ (Lymphatics) નામની નળીઓમા ચાલ્યો જાય છે વેઇનસ માફક લીમ્ફેટિક્સ પણ પોતાની અદર રહેલો અશુદ્ધ પ્રવાહી પદાર્થ હૃદય પાસેની મોટો વેઇનસમા મળી તેમા ઠાલવે છે. આ પ્રમાણે કાષોના પોપણુ વખતે

ચયેલી બંધી રાસાયણિક પ્રક્રિયાને અગે ઉત્પન્ન થયેલા મંળો વેઇન્સ વાટે અને લીમ્ફેટિક્સ વાટે જમ હૃદયની ઉપરની જમણી પાનૂએ એકઠા થાય છે, ત્યાંથી લોહી શુદ્ધ થવા ફેફસામાં જાય છે.

રુધિરાભિસરણ

પોષક પદાર્થો અને ઓક્સિજનથી ભરેલું લોહી એકએક કોષ સુધી પહોંચાડવા તથા અશુદ્ધિઓ દૂર કરવા હૃદય, આર્ટરી, વેઇન્સ અને લીમ્ફેટિક્સની રચના થયેલી છે.

આકૃતિ નં. ૨૬



- ૧ સાઈટ ઓરિકલ
- ૨ સાઈટ વેન્ટ્રિકલ
- ૩ લેફ્ટ વેન્ટ્રિકલ
- ૪ લેફ્ટ ઓરિકલ
- ૫ એઓર્ટા

સમજાતું હૃદય

મસનાતું હૃદય ચામચ વાળું છે. તે છાતીના આગળના ભાગે બે કેફમાં વચ્ચે આવેલું છે. તેનો ત્રિકોણ આકાર છે. તેને ચાર ખડ હોય છે. ઉપરના બે ખડને જમણા કાખા ઓરિકલ કહેવામાં આવે છે, અને નીચેના બે ખડને જમણા કાખા વેન્ટ્રિકલ કહેવામાં આવે છે.

ફેફસાંમાં શુદ્ધ ચર્મ લોહી કાખા ઓરિકલમાં એકઠું થયું હોય છે. તેના સંકોચનથી લોહી કાખા વેન્ટ્રિકલમાં જાય છે, અને કાખા

વેન્દ્રિકલના સંક્રાંતનથી તે શુદ્ધ લોહી ડાખા વેન્દ્રિકલમાંથી નીકળતી ઍમ્મોનિયાની મોટી નળીવાદે આખા શરીરમાં જવા પસાર થાય છે. લોહીની નળીઓ—આર્ટરી શરીરમાં જતા ધીમે ધીમે બહુ પાતળી થઈ જાય છે. શરીરના કોષો સુધી જઈ લોહીનું પોષક તત્ત્વ કોષોને આપી દે છે, અને કોષોમાં થયેલી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓથી ઉત્પન્ન થયેલી અશુદ્ધિઓ—મળપદાર્થો, ત્યાંથી શરૂ થતી વેઈન્સ (Veins) નામની અશુદ્ધ લોહીની નળીઓમાં જાય છે. આખા શરીરમાંથી આવતું તે લોહી સુપીરિયર અને ઈન્ફીરિયર વીના કેવા વાદે હૃદયના જમણા ઍરિકલમાં પડે છે. તે મંદગતિવાળી ત્યાં આવેલું અશુદ્ધ લોહી જમણા વેન્દ્રિકલમાં જાય છે. જમણું વેન્દ્રિકલ સંક્રાંતિયાતા તેમાંથી નીકળતી પલ્મોનરી આર્ટરી નામની નળીમાંથી અશુદ્ધ લોહી જમણા અને ડાખા ફેફસામાં જાય છે. ફેફસામાં શ્વાસોચ્છવાસમાં આવેલી હવાના ઍક્સિજનથી અશુદ્ધ લોહી શુદ્ધ થાય છે, અને અશુદ્ધ લોહીને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નામનો મળ ફેફસામાં આવ્યો જઈ ઉચ્છ્વાસ વાદે બહાર નીકળી જાય. ફેફસામાં શુદ્ધ થયેલું લોહી પલ્મોનરી વેઈન્સ નામની નળીઓથી હૃદયના ડાખા ઍરિકલમાં જઈને પડે છે. આ પ્રમાણે રધિરાશિમરણનું ચક્ર ચાલ્યા જ કરે છે. ઍટલું યાદ રાખવું જોઈએ કે બંને ઍરિકલ સાથે સંક્રાંતિયા છે તથા બંને વેન્દ્રિકલ પણ સાથે જ સંક્રાંતિયા છે.

શ્વસનક્રિયાપદ્ધતિ-Respiratory System

બે ફેફસા, શ્વાસની નળી તથા શુદ્ધ અશુદ્ધ લોહીની નળીઓ ઍ શ્વસનક્રિયાના મુખ્ય અવયવો છે. ડાયાફ્રામનો માસનો પડદો જે છાતી અને પેટના અવયવો વચ્ચે પડદા માફક આવેલો છે તે તથા પાસળીઓ વચ્ચેના માસના યાપા અને છાતીના માસના યાપા શ્વસનક્રિયા વખતે છાતીને ફુલાવવાનું અને સંક્રાંતિયાનું ગર્થ કરે છે, ઍટલે તેની અંદરના ફેફસાને અદર આવતા શ્વાસથી ફુલાવાના, અને બહાર જતા ઉચ્છ્વાસ વખતે સંક્રાંતિયાના કારણમાં અદર કરે છે.

1. જે ફેફસાં છાતીમાં બંને તરફ આવેલાં છે. ગળામાંથી શ્વસનની નળી—લેર્ટ્રીસ અને તેની નીચેથી શરૂ થતી ટ્રેકીઆની નળી લંબાઈને પાછળ જાય છે. તેના બે વિભાગ થઈ એક જમણા ફેફસામાં અને એક ડાબા ફેફસામાં જાય છે. પછી ઝાડની ડાળીઓ માફક શ્વાસની નળીઓ ફેફસાંની નાની કાસ જેવી કાચળીઓ (Alveoli) માં બળી જાય છે. આ કાચળીઓમાં આવેલી હવા બરાબર રહે છે. તેની દીવાલોમાં જ અશુદ્ધ લોહી અને શુદ્ધ લોહીની નળીઓ આવેલી છે. અને તે જ દીવાલમાંથી ઓક્સિજન અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડની આપલે થાય છે, જેથી અશુદ્ધ લોહી શુદ્ધ બને છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નામનો મળ પદાર્થ શ્વસન-તંત્રકાઓ વાટે બહાર ચાલ્યો જાય છે. ફેફસાંમાં આવેલી હવાની આ નાની નાની કાચળીઓને એલવીઓલાઈ નામથી ઓળખવામાં આવે છે આ કાચળીઓનું પડ બહુ જ પારીક હોય છે. તેમાંથી ગેસ આરપાર આવી જઈ શકે છે. હૃદયમાંથી આવેલી અશુદ્ધ લોહીની નળીઓ પદ્માનરી આર્ટરીઝ જે આ કાચળીઓની બાજુએ જ ચેટેલી હોય છે, તેમાં શ્વાસોચ્છવાસમાં આવેલો ઓક્સિજન આવી જાય છે અને તેથી લોહી શુદ્ધ થાય છે. અશુદ્ધ લોહીનો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ફેફસાંની હવાની કાચળીઓમાં જઈ બહાર નીકળી જાય છે. શુદ્ધ થયેલું લોહી ત્યાંથી જ ઉત્પન્ન થતી પદ્માનરી વેનન્સમાં ચાલે ફેફસાંમાંથી હૃદયના ડાબા ઓરિકલમાં જઈને ઠલવાય છે. આ રીતે ફેફસાં શરીરના અશુદ્ધ લોહીને શુદ્ધ કરવાનું કાર્ય નિયમિત રીતે કરે છે.

મવાહી મળવિસર્જન—Excretory System

શરીરમાં થતા કાર્યથી ઉત્પન્ન થયેલી અશુદ્ધિઓમાંથી જેમ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ જેસ શ્વાસ વાટે ફેફસાંમાંથી બહાર નીકળી જાય છે, તેમ પ્રોટીન્સ અને દ્યારની અશુદ્ધિઓ કિડ્નીસ (Kidneys) ગુદા વાટે લોહીમાંથી ગળાઈને પેસાળના રૂપમાં બહાર ચાલી જાય છે.

પેટની બખોલમાં ઉપરના ભાગમાં બગ્ડાની કરોડની બાજુએ છેલ્લી પાસળીની આગળ જમણે ડાબે રાતા ઘેરા રંગના લખગોળ પીંડા જેવી એક એક કિડ્ની (Kidney) આવેલી છે તેમાંથી લોહી ફરતા ફરતા યુરીઆ (Urea) જેવી અશુદ્ધિઓ લોહીના પ્રવાહ સાથે ગળાઈને પેશાબ બની જાય છે.

પેશાબ કિડ્નીમાંથી નીકળતી યુરીટર નામની મૂત્રવાહક નળી વાટે પેકુમા આવેલા મૂત્રાશયમાં જાય છે ત્યાંથી મૂત્રનળી (Urethra) વાટે તે શરીરમાંથી બહાર નીકળી જાય છે.

મગજ અને જ્ઞાનતત્ત્વો

Brain and Nervous System

આ ક્રિયાપદ્ધતિ નીચેના ત્રણ ભાગોમાં વહેંચાયેલી છે:

- | | |
|-----------------------------|---|
| ૧ મગજ-Brain | } સેરીઓ સ્પાઈનલ સીસ્ટમ
(Cerebro Spinal System) |
| ૨ ડ્રોડરજન્ટુ-Spinal cord | |
| ૩ અનુભૂતક જ્ઞાનતત્ત્વપદ્ધતિ | |
- (Sympathetic Nervous System)

૧. મગજ-Cerebrum (Brain)

મગજનો આગળનો અને ઉપરનો ભાગ છે લખગોળ ગોળા જેવો છે તેમાં બુદ્ધિ, લાગણી, ક્રિયાશક્તિ ઇત્યાદિના કેન્દ્રો આવેલા છે. તેમાંથી જ્ઞાનતત્ત્વો શરીરમાં જાય છે તેમની પાછળ નાના મગજના બે પિંડો જમણે ડાબે આવેલા છે. તેની પાછળથી અને વચ્ચેથી મગજમાંથી એક પહોળી દાડી જેવો ભાગ નીચે જાય છે, તેને મેડ્યુલા ઓબ્લોંગેટા કહેવામાં આવે છે.

મગજમાંથી બાર જ્ઞાનતત્ત્વો દરેક બાજુએ, જમણે ડાબે નીકળે છે. તે લાગણીના અવયવો (જ્ઞાનેન્દ્રિયો) આંખ, નાક, કાન, શ્રવણ તથા માથાની ચામડી અને માંસ ઇત્યાદિમાં જાય છે.

૨. કરોડરજ્જુ-Medulla Oblongata

કરોડરજ્જુ મગજના પાઠલા અને નીચેના ભાગોમાંથી લંબાઈને નાના મગજના જે પિંડો વચ્ચે અને પાછળ થઈને ૫૨મની કરોડની વચ્ચેની સળંગ નળીમાં ચાલ્યું જાય છે. કરોડરજ્જુમાંથી એકત્રીસ જ્ઞાનતત્ત્વો દરેક બાજુએથી નીચળી આખા શરીરમાં ફેલાઈ જાય છે.

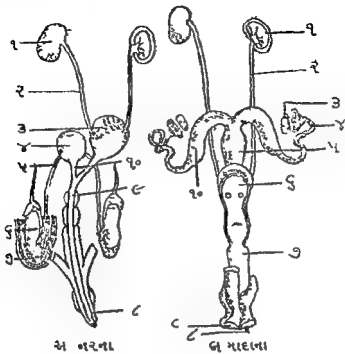
૩ અનુબૂતક જ્ઞાનતત્ત્વ પદ્ધતિ-Sympathetic Nervous System

૫૨મની કરોડની બંને બાજુએ જ્ઞાનતત્ત્વકોષોથી બનેલી ગાંઠિ(Ganglia)ની માળા માફક, અનુબૂતક જ્ઞાનતત્ત્વપદ્ધતિની માળા આવેલી છે. આપણે ન જાણીએ તેવી રીતે કામ કરનારા ધણા અવયવો-હૃદય, હોજરી, આંતરડા, ફેફસા ઇત્યાદિમાં મગજના જ્ઞાન-તત્ત્વો ઉપરાંત આ અનુબૂતક જ્ઞાનતત્ત્વો આવેલા હોય છે.

નવસર્જન-Reproduction

નર સમજાની નાની ઉંમર હોય છે ત્યારે રેત્રગ્રંથિ (Testis) નાની સોપારી જેવડી દરેક કિડ્નીની બાજુએ એક એક આવેલી હોય છે. સસંયુ મોટું થઈ યુવાની પ્રાપ્ત કરે છે, ત્યારે રેત્રગ્રંથિ પોતાના રચાણમાંથી નીચે અને પાછળ પેકુમાં જઈ સાથળની બાજુએ શરીરની બહાર વૃષણી કાઢણીમાં ઊતરી આવે છે. વૃષણી કાઢણી બે માથળની વચ્ચે શુદ્ધાગ્નિ આગળ આવેલી હોય છે. તેમાં જમણી તરફની અને ડાબી તરફની રેત્રગ્રંથિ ઊતરી આવે છે. રેત્રગ્રંથિની બાજુએ એપિડીડિમિસ (Epididymis) નામની ગૂંચળાવાળી નળી આવેલી હોય છે. રેત્રગ્રંથિમાં રેત્રશુભો બન્યા પછી આ નળીમાં જાય છે અને ત્યાં પકવ થાય છે ત્યાંથી વાસ ડીફરેન્સ (Vas deferens) નામની નળીમાં ચઢેને પેકુના બાગમાં ઉપર જાય છે. મૂત્રાથળની કાઢણી પાછળ મધ્યમાં એક બીજી નાની કાઢણી હોય છે. તેમાં જમણી અને ડાબી તરફની બંને વાસ ડીફરેન્સની નળીઓ એક બીજાની પામે પાને આવી ખૂસે છે આ કાઢણીને નરગર્ભાશય (Uterus Masculinus) કહેવામાં આવે છે. નર-

આકૃતિ નં. ૨૭



મમલાના નવસર્જનનાં અનવવે

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| ૧ કિડની | ૧ કિડની |
| ૨ યુરીટર | ૨ યુરીટર |
| ૩ બાલિસ | ૩ બાલિસ |
| ૪ યુટરસ મેસાયુલિનગ | ૪ ઓવિડક્ટ |
| ૫ વાસ ડીફરન્સ | ૫ વેલ્વેના-યાનિ |
| ૬ ટેસ્ટીસ | ૬ બ્લેડર |
| ૭ એપિડીડિમસ | ૭ યુરીથ્રા |
| ૮ હન્દ્રો-પીનિસ | ૮ યુરીનોએનીઝલ એપર્ચર (પેશાબ) |
| ૯ યુરીથ્રા | ૯ એનસ-ગ્રાહ (અને યોનિદ્વાર) |
| ૧૦ સેમિનલ ટક્ટ | ૧૦ યુટરસ-વર્માસાથ |

* કુદરતી રીતે બ્લેડરની મદદથી ન. ૪ માં જવાબેક્ટ યુટરસ મેસાયુ-

ગર્ભાશયમાથી એક નળી નીકળી બ્લેડરમાથી નીકળતી મૂત્રની નળીમા ખૂસે છે મૂત્રની નળી યુરીથ્રા પેશુમાથી નીચે લગ્નાર્ધ બહાર આવેલા શિશ્નમા વચ્ચેથી પસાર થાય છે અને તેને છેડે તેનું મો ખૂલે છે, એટલે રેત્રજીવો નરગર્ભાશયમાથી આ પેશાબની નળીમા આવી સમોગ વખતે માદાની યોનિમા પડે છે

માદા

માદામા અડમ્મણિ (Ovaries) બે હોય છે દરેક જમણી ડાબી કિડનીની બાજુએ આવેલી છે તે કુ' જેટલી મોટી નાના ઇંડા જેટલી હોય છે તેમા રચાતો અડ (Ovum) પાકે છે, ત્યારે તેમાથી બહાર ખરી પડે છે તેની બાજુએ ઓવિડક્ટ (Oviduct) નામની નળી હોય છે આ ઓવિડક્ટનું મો ગળણી જેવું પહોળું હોય છે તેમા અડ મશિમાથી નીકળેલા અડ જઈ પડે છે

ઓવિડક્ટના પ્રથમના ભાગને ફેલોપિયન ટ્યુબ (Fallopian tube) કહેનામા આવે છે. આ ટ્યુબ બન્ને ઓવેરી પાસેથી વળાને મધ્યરેખા તરફ જાય છે અને તેની માથે જ તે વધારે પહોળી થાય છે આ બન્ને નળીના ભાગને ગર્ભાશય (Uterus) કહેવામા આવે છે. આ પ્રમાણે સમલાને બે ગર્ભાશય હોય છે સસલા કરતા મોટા આયળવાળા માણીમા આ બન્ને નળીઓ પહોળી થઈ એવી રીતે જોડાઈ જાય છે કે તે બન્ને વચ્ચેની દીવાલ અદૃશ્ય થઈ જઈ એક જ ગર્ભાશય બને છે સસનાના બન્ને મુદરસના છેડા આગળ લગ્નાર્ધ એક પહોળી નળી બની જાય છે આ નળી મૂત્રાશયની પાછળ ચોટલી હોય છે આ નળીને જ યોનિ (Vagina) કહેનામા આવે છે આ યોનિદારના બહારના ખીનેલા ભાગ ઉપર પેશાબની નળી યુરીથ્રા મૂત્રાશયમાથી આવી ખૂલે છે

નર સાથે માદાના યોનિગમોગ વખતે શિશ્નના મોમાથી રેત્રજીવો (Spermatozoa)વાળો રેનરસ પડે છે આ રસમા અનેક

લિનસ આવેલું હોય છે એટલે આ શિશ્નમા તે રેખાય નહિ પરંતુ બ્લેડરને એક બાજુએ ચીવરી મુદરસ ગેશ્યુલિનસને રેખાવામા આવેલું છે

રેત્રજીવો હોય છે તે ત્યાથી જિંચે ગર્ભાશયમા આવેલા અડ સાથે મળી ગર્ભ રચે છે એક રેત્રજીવ (Spermatozoon) એક પકવ ઓવમ-અડ—સાથે જ મળી શકે છે જેટલા અડના ગર્ભ રચાય તેટલા જ રેત્રજીવો ઉપયોગી નીવડે છે બાકીના મરી જઇ બહાર ખરી પડે છે કે શોષાઇ જાય છે આ પ્રમાણે રેત્ર અને અડથી બનેલો ગર્ભ ગર્ભાશયમા પોષાઇ પરિપક્વ થાય છે અને સસલાનુ બચ્ચુ બને છે બાવા ત્રણ કે ચાર ગર્ભ એકસાથે રચાયા હોય છે આશરે ત્રીસ દિવસ પછી પ્રસૂતિ થાય છે, ત્યારે જેટલા ગર્ભ રચાયા હોય તેટલા બચ્ચા માદાને અવતરે છે. બચ્ચાના જન્મ પછી તેને પોષણ આપવા માદાને છાતી અને પેટના ભાગ નીચે ચાર છ દૂધની ગાંઠો હોય છે તેનાથી માદા બચ્ચાને ધવરાવી ઉછેરે છે આ ગાંઠોને આચળ-વાળા ગ્રાણીઓના આચળ કહેવામા આવે છે. આચળમા આવેલી દૂધની ગાંઠોને મેમરી ગ્લેન્ડ (Mammary glands) કહેવામા આવે છે વાદરા અને મનુષ્યમા છાતી ઉપર જમણે ડાબે એક એક આવી ગાંઠ હોય છે, તેને સ્તન કહેવામા આવે છે

સસલામાં ગર્ભવિકાસ

ગર્ભ રચાયા પછી કાષવિકાસજનની પદ્ધતિથી કાષો વધી એકઠા થઇ તેનો એક ગોળ દડો બને છે પહેલા આડેક દિવસમા તે ગર્ભના ત્રણ પડ—બહારનું પડ, અંદરનું પડ અને વચ્ચેનું પડ—Epiblast, Hypoblast and Mesoblast—રચાઈ તેમાથી ધીમે ધીમે જે ગ્રાણીનો તે ગર્ભ હોય તેના વિસ્તિષ્ટ અંગે બને છે આટલી રચના સુધી તેને ગર્ભમા રહેલા 'યોક' નામના પદાર્થથી જ પોષણ મળે છે. ત્યારપછી માતાના ગર્ભાશયની દીવાલમા (Placenta) 'ઓળ' રચાય છે અને તેનાથી ગર્ભને પોષણ મળે છે. ગર્ભની બહારની દીવાલ અને ગર્ભાશયની અંદરની ચામડી એવી રીતે મળી જાય છે, કે માતાનુ લોહી સગળતાથી ગળને પોષણ માટે મળે, અને ગર્ભનું પોષણ થયા પછી તેમા થયેલી અશુદ્ધિઓ ઓળમાથી માતાના લોહીમા આવી

૧૪૮. ગર્ભની બહારની ચામડીમાંથી આંગળી જેવા ફૂલુઆ ફૂગી માતાના ગર્ભની અદરની ચામડી, અને દીવાલમાં પડેલા ખાડામાં ચાલ્યા જાય છે તે ખાડામાં માતાનું લોહી આવે છે ત્યાં જ લોહીના શુદ્ધ અશુદ્ધ તત્ત્વોની આપણે થઈ ગર્ભને પોષણ મળે છે, અને ગર્ભની અશુદ્ધિ માતાના લોહીમાં ચાલી જાય છે જોળને એક સળગ દોરડું લાગેનું હોય છે તેમાં અશુદ્ધ અને શુદ્ધ લોહીની વણી નળીઓ હોય છે આ દોરડાનો એક છેડો જોળમાં હોય છે અને બીજો છેડો ખાળાની ફૂગીમાં થઈ તેના શરીરમાં પેટેલો હોય છે ગર્ભમાંથી નીકળેલા ફૂલુઆ પોકંગ હોય છે તેમાં લોહીના શુદ્ધ તત્ત્વો આવી લોહી શુદ્ધ થઈ આ ફૂલુઆમાંથી તે નળી જેવી દોરડીમાં જાય છે અને ત્યાંથી બચ્ચાની ફૂટીમાં થઈ બચ્ચાની લોહીની નળીઓ સાથે જળી જાય છે, અર્થાત્ બચ્ચાની ગુલાબિસરણુપદ્ધતિ સાથે જળી જાય છે તે જ રીતે બચ્ચાની અશુદ્ધિ ખગળ લોહીની નળીઓ વાટે ફૂટી અને નાળ જેવી દોરડીમાં થઈ જોળમાં જઈ માતાના શરીરમાં જાય છે સમવાનો ગર્ભ ત્રીસ દિવસ સુધી આ પ્રમાણે પોષાતા સંપૂર્ણ વિકાસ પામે છે અને ત્યારે તેનો જન્મ થાય છે બચ્ચાનો જન્મ થયા પછી થોડી જ વારમાં બર્ષાવય ફરી સંક્રાંતિમાં તેમાંની જોળ તેની દીવાલમાંથી છૂટી પડી બહાર નીકળી આવે છે આ પ્રમાણે પ્રવૃત્તિ સંપૂર્ણ થાય છે.

આચળવાળાં પ્રાણીના વિશિષ્ટ લક્ષણો

ઉત્ક્રાંતિક્રમમાં ઉત્ક્રાંત થતી પ્રાણીની જાતોમાં નવા અને વિશિષ્ટ લક્ષણો દેખાય છે તે જ પ્રમાણે ખરડાની ડોડાડાળા પ્રાણીઓના ઉદ્ભવ વિભાગ-આચળવાળા પ્રાણીઓમાં પણ ઉત્ક્રાંતિ પ્રમાણે વિશિષ્ટ લક્ષણો હોય છે હવે આ લક્ષણોની મહત્તિ નોંધ આપણે લઈશું

૧ આચળવાળા પ્રાણીઓની ચામડી ના નાળી હોય છે

૨ તેમના શરીરની મગ્ગી એન્ધારી રીતે ૧૦૦° ફેન-ફીટની આસપાસ હમેશા જળવાઈ રહે છે, કારણ તે ઉષ્ણરક્ત પ્રાણી (Warm blooded animal) છે

૩. બચ્ચાંને પોપણ આપવા દૂધની ગ્રંથિઓ (Mammary glands) તેમને હોય છે.

૪. કાનની બહારની નાળને છેડે જડે સૂપડા જેવો ભાગ (Pinna) હોય છે.

૫. આ મતનાં બધા પ્રાણીઓ બહારની હવાથી જીવે છે.

૬. તેમનું હૃદય ચતુષ્પાદી હોય છે

૭. લોહીના રાતા કણો (Red Blood Corpuscles)માં ન્યુક્લીઅસ હોતુ નથી.

૮. બગ્ડાની કરોડના ગરદનના વિકાસ (Cervical) ના સાત મણકા હોય છે

૯. ઉત્પત્તિક્રમમાં આવેલા આગળનાં પ્રાણીઓના મગજ કરતાં આ પ્રાણીઓનું મગજ વધારે ખીલેલું હોય છે,

૧૦. આચળવાળાં પ્રાણીઓના આદિર્ણ (Primitive Mammals) સિવાયના ખીજ બધાંયના ગર્ભ ગર્ભાશયવિદ્યુતિત (Viviparous) છે, અને ગર્ભને ઝોળ (Placenta)થી પોપણ મળે છે.

આચળવાળાં પ્રાણીઓના મણ વર્ગ

૧. પ્રોટોથીરિયા (Prototheria) આદિ આચળવાળાં પ્રાણીઓ.

૨. મેટાથીરિયા (Metatheria) થોડા વધારે વિકસિત આચળવાળાં પ્રાણીઓ.

૩. યુથીરિયા (Eutheria) સંપૂર્ણ વિકસિત આચળવાળાં પ્રાણીઓ.

૧. પ્રોટોથીરિયામાં ગર્ભ ઇડામાં જ પોષાક વિકાસ પામી જ-મે છે, એટલે તે ઓવીપેરસ (Oviparous)-આંડ વિકસિત છે જેમકે બતક જેવી આચળવાળાં આસ્ટેસિયાનાં 'મોઘ' નામનાં પ્રાણી.

૨. મેટાથીરિયા (Viviparous) જાત છે. પરંતુ આ જાતમાં ગર્ભ સંપૂર્ણ વિકાસ પામ્યા વગર જ જન્મે છે

અને ત્યાર પછી માતા તેને પોતાની કૂટી પાસે આવેલી એક કોથળી (pouch) માં ભળી રાખી પોપણ અને ગરમી આપી તે જીવી શકે તેવો તેનો નિકાસ કરે છે જેમકે ઓસ્ટ્રેલિયાના કાંગારૂ (Kangaroos) આ જાતને 'માર્સુપીઅન' પણ કહે છે (Lat Marsupium = a pouch-કોથળી)

- ૩ સુધીગિયા પૂણ્યભોજનપ્રતિષ્ઠિત (Viviparous) જાત છે આ જગતમાં બીજા ઉપવિભાગ છે તેમાંના રાક્ટ (Rodent) નામના એક ઉપવિભાગમાં સસલા, હાંડ, મિસકોલી ઇત્યાદિ આવે છે આ વિભાગમાં ઉવડનો ઉત્કૃષ્ટ ઉપવિભાગ પ્રાઇમેઇટસ (Primates) નો છે તેમાં રાતે રખડનારા મામ્મી (Lemurs) વાકારી (Monkeys) અને મનુષ્ય-Man-ઢેવડે આવે છે

પ્રાઇમેઇટસમાં મનુષ્યને મળતા વાનર પ્રાણી અને મનુષ્યને 'એન્થ્રોપોઇડીઆ (Anthropoidea) કહે છે એન્થ્રોપોઇડ જાતો જે જ આચળ છાતી ઉપર હોય છે જેને સ્તન કહેવામાં આવે છે આ વર્ગમાં મનુષ્ય માથે સીધા ચાલનારા વાનર-Apes-નો વિભાગ છે, તેમાં ઓગામ ચિમ્પાન્ઝી ઓરિંગુટાઇડ્સ વગેરે છે આવી જ ડોઇ જાતમાંથી મનુષ્ય જાતિની ઉત્પત્તિ થયાનું અનુમાન કરવામાં આવે છે

આ પ્રમાણે વાનર અને મનુષ્ય ઉત્કૃષ્ટિક્રમમાં એક નિકટ સમઘ ધરાવતા હોવા છતાં મનુષ્ય જાત તેની ભુદિયક્તિને લીધે વાનર જાતથી એક જુદી પડી જાય છે ખૂબ ઉત્કૃષ્ટ થયેલા વાનરના મગજ કરતા મનુષ્યનું મગજ બમણું મોટું હોય છે મનુષ્ય વિચારો કરી વિવેચી શક્તિ રાખી છતાં એક છે માટે જીવક્રિયા તેને 'હોમો સેપીઅન્સ'-Homo sapiens-કહેવામાં આવે છે અને એ રીતે કુદરતની બધી કૃતિઓમાં મનુષ્ય કુદરતની સર્વોત્કૃષ્ટ કૃતિ ગણાય છે.

૫ પોતાનો ખોરાક સૂર્યના કિરણોથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ-માથી ક્લોરોફીલ વડે બનાવે છે

૬. ઉત્તેજના મદ હોય છે
(Irritability is less)

૭ જીવનમાં વિકાસ અને સર્જન
(Anabolism) સદાય ચાલુ હોય છે અને વિનાશ બહુ ઓછો હોય છે

૮ એક જ જગ્યાએ ચોટી રહેનાર

૫ બહારના પદાર્થોના બનેલો તૈયાર ખોરાક હોય છે. પોતે પોતાનો ખોરાક બનાવી શકતું નથી

૬. ઉત્તેજના સમજ હોય છે.
(Irritability is more)

૭ વિકાસ નાનપણ અને યુવાવસ્થામાં હોય છે, ત્યારપછી ધીમેધીમે વિનાશનું પદ્ધતિ નમતું જાય છે

૮. હલનચલન કરનાર એટલે ગતિવાળા હોય છે

ઉપરનાગ્રાથી નીચ અને આદમાં બેઠી, બહારના અવયવોથી, વનસ્પતિ દેખીતી રીતે જ એકદમ ગ્રાણીથી જુદી પડી જાય ■ એક નાનું બાળક પણ આ બેઠાથી વનસ્પતિ અને ગ્રાણીને ઓગળી જુદા પાડી શકે છે છતાં બંનેની આતંક્રિયા અને તેના પરિણામે વિકાસ, નવમજન ઇત્યાદિમાં મૂળ સમાનતા એટલી બધી છે કે આ જુદા જણાતા બંને વિભાગને એક જ જીવનના બે કાંટા ગણી જીવ-વિજ્ઞાનના એ જ શાખાની મર્યાદામાં મૂકવા છે

બંને વચ્ચે સમાનતા વધારે છે, અને બેઠ માન પગપ પૂરતો જ જોરામાં આવે છે

વનસ્પતિ અને ગ્રાણી વચ્ચે સમાનતાના તરવો

- ૧ બંનેમાં જીવન્સ (Protoplasm), જેનાથી પદાર્થમાં જીવનો આનિષ્ટ થાય છે તે હવાત છે, અને તેના બધાગણ, પ્રસાવણિય ગ્રંથોજન અને વતન સગ્યા છે
- ૨ આ જીવન્સના નાના નાના ઘટકો વ્યવસ્થિત રીતે બંનેમાં આવેલા છે તે પ્રદ્યુમ્બરકયથી બેઝી રાખ છે. આ ઘટકોને ક્રોમ કહેવામાં આવે છે

૩ જીવનની મહત્વની આતર પ્રક્રિયાઓ—Metabolism—બન્નેમાં લગભગ સરખો છે આ પ્રક્રિયાઓ એટલે ખોરાકનું પાચન થવું, પછી રોપણું થવું, શ્વસનક્રિયા મગવિસર્જનક્રિયા અને નવસર્જન ક્રિયા છે

૪ બધી જીવન્ત વસ્તુમાં બહિર્ તેમજ આનન્દિક ઉત્તેજનથી પ્રેરાઈ ક્રિયા કરવાનો ધર્મ રહેલો છે (Irritability to external and internal stimuli) વળી ક્રિયા કરનાના ધર્મથી તેમાં શક્તિનો વ્યય થાય છે, તે ખોરાક લઈ, પાછી મેળવી લેવાની સ્વત પ્રેરણા રહેલી છે તેમજ પ્રોટોપ્લાઝમ કે કોષને ક્રિયાથી થયેલો ઘસારો પણ ખોરાકથી પૂરવાની તેમાં શક્તિ હોય છે. આ પ્રમાણે કોષમાં ક્રિયા ઉત્તેજનાથી થાય, શક્તિ ઓછી થાય અને તેમાં ઘસારો પહોંચે તે ગયેલી શક્તિ ખોરાકથી પ્રાપ્ત કરે અને કોષનો ઘસારો પૂરે તથા જીવરસ તાજો બને આ બધું જીવન્ત પદાર્થમાં જ હોય છે

નિર્જીવ પદાર્થ ઉત્તેજનાઓથી કદાચ ઉત્તેજાય પરંતુ તેની ગયેલી શક્તિ પાછી આવતી નથી તથા તેને ઘસારો પહોંચે તો તે પુરાતો નથી શક્તિ જવાનું કામ ચાલુ રહે તો તે પદાર્થ ધમાકાને નષ્ટ થઈ જાય છે

૫ બધા જ બહુકોષી જીવોના વિકાસમાં કોષપરિભ્રમણની ક્રિયાથી કોષોની સંખ્યા વધે છે, અને પગિણામે તે જીવ મોટો થઈ તેનો વિકાસ થાય

૬ નવસર્જન અને તેની પદ્ધતિઓ તાસ્તિક રીતે બન્નેમાં સરખી છે

૭ આનુવંશિકતા (Heridity)—ગાનાપના ગુણો સત્તાનમાં બિતરી આવવા તે તથા ઉત્ક્રાંતિ (Evolution) બન્નેમાં થાય છે

વનસ્પતિ અને પ્રાણી વચ્ચે ભેદ અને સમાનતા કરા કરા છે તે બધું પછી તે બન્ને કેમ અને કેવી રીતે તેમાં આવે છે તે આપણે વિગતનાર તપાસીશું

પ્રકરણ ૨૨ મુ

વનસ્પતિકોષ—The Vegetable Cell

સ્વચ્છતાના શુષ્ક ધગવતા અને તે દાખવતા ગ્રોટોપનાઝમના ઘટકને કોષ કહેવામાં આવે છે. આવો કોષ જનક બહિરૂપડવાળો હોય, અને તેમાં પ્લાસ્ટિડ્સ (Plastids), અગર વનસ્પતિકોષના ખીજ લક્ષણો હોય ત્યારે તે કોષને વનસ્પતિકોષ કહેવામાં આવે છે. આવો એકકોષી જીવ હોય કે બહુકોષી હોય, પરંતુ તેને છાંડ કહેવામાં આવે છે. એકકોષી જેઠા પ્રાણીના એકકોષી જીવો જેવો જ, નાના જીવો જેવો જ હોય છે, પરંતુ તેને આપણે છાંડ તરીકે ઓળખીએ છીએ.

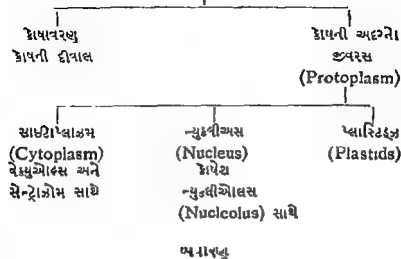
કોષતું કદ

કદમાં આ કોષો મહત્ત્વ નાના હોય છે, એટલે સદમદર્શકમયની મદદથી જ તે જાણે છે.

આકાર

વનસ્પતિકોષો અને આકારના હોય છે, ગોળ આકાર, મહુકોણ, લમગોળ, તારાના આકારના તથા મળિયા (Rod) જેવા લમગોળ આકારના પણ હોય છે.

વનસ્પતિકોષ—Vegetable Cell



બહારનું પડ

બહારનું પડ જાડી દીવાન જેવું હોય છે આ પડ કોષ અદરતા પ્રોટોપ્લાઝમનું જ બનેલું છે, છતાં તેની છેક બહારની સપાટી સુકાર્બોનિર્જીવ થઈ ગઈ હોય છે કોષના પ્રોટોપ્લાઝમની આસપાસ આ પડ ફરી વળેલું હોય છે અદરતા પ્રોટોપ્લાઝમમાં ખીખી વિભાગો હોય છે તે વિભાગોને બાદ કરીએ તો બાકીના એકલા પ્રોટોપ્લાઝમને—જીવરસને—સાઇટોપ્લાઝમ (Cytoplasm) કહેવામાં આવે છે છોડમાં નવા બનતા ભાગોમાં કોષો તેમની જાડી દીવાલોને લીધે પૃથક્ પૃથક્ સ્પષ્ટ રીતે દેખાય છે પરંતુ તે દીવાલમાં ઝિદો હોવાથી ધણીવાર અદરતા પ્રોટોપ્લાઝમ બહાર નીકળી જોડેના કોષોમાં જાય છે અને એ પ્રમાણે જાડી દીવાન છતાં જુદાજુદા કોષોના પ્રોટોપ્લાઝમનો સબધ મગગ જળવાઈ રહે છે. વનસ્પતિકોષના નીચે પ્રમાણે વિભાગ આપણે કરી શકીએ

જીવરસ—પ્રોટોપ્લાઝમ મધ્ય જોવા જાડો પરંતુ પારદર્શક પદાર્થ હોય છે તેનું રાસાયણિક મથાળન કાર્બન, હાઇડ્રોજન, ઓક્સિજન, નાઇટ્રોજન, ફોસ્ફરસ, સલ્ફર, કલ્શિયમ, પોટેશિયમ, મેગ્નેશિયમ, આયર્ન એ ઇ પ્રથમ ચારનું પ્રમાણ ઝાઝું હોય છે, અને તે ચારેય મળીને લગભગ ૯૭ ટકા થાય છે

૧ કાર્બન ૧૮.૫ ટકા

૨ હાઇડ્રોજન ૧.૧૦ ટકા

૩ ઓક્સિજન ૬૫.૦ ટકા

૪ નાઇટ્રોજન ૨.૫ ટકા

બાકીના તથા ૮૩મા બીજા નધા બાકી જાય છે.

જીવરસ-પ્રોટોપ્લાઝમ તથા વિભાગમા વહેંચાયેલું છે

૧ સાઇટોપ્લાઝમ (Cytoplasm)

૨ ન્યુક્લીયસ (Nucleus)-કેપેશ

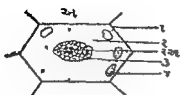
૩ પ્લાસ્ટિડ્સ (Plastids)

૧. સાઇટોપ્લાઝમ

કોષમા ન્યુક્લીયસ અને પ્લાસ્ટિડ્સ બાદ કરતા બાકીનો જીવનત રમવિભાગ રહે તેને સાઇટોપ્લાઝમ કહેવામા આવે છે અર્થાત્ ન્યુક્લીયસ અને પ્લાસ્ટિડ્સ વગર કોષની ગદગતું પ્રોટોપ્લાઝમ તે સાઇટોપ્લાઝમ નવા કોષમા આ પ્રોટોપ્લાઝમ જરૂર્યક હોય છે, પરંતુ ધીમે ધીમે કોષ મોટો થાય છે, એટલે તેની વચ્ચે ખાલી જગ્યા પડે છે. આ ખાલી પડેલી જગ્યાને સાઇટોપ્લાઝમના વેક્યુઓલ્સ (Vacuoles) કહે છે કોષ વયમા વધતો જાય છે, તેમ તેમ સાઇટોપ્લાઝમ એક માન્ય થતું જાય છે અને અદરના જગ્યા વેક્યુઓલ્સ બેગા થઈ જઈ એક મોટી ખાલી જગ્યા દરે છે આ ખાલી જગ્યામા પ્રવાહી રસ રહે છે તેને સેપ (Sap) કહેવામા આવે છે આ પ્રમાણે વયમા મોટા થયેલા કોષની વચ્ચે વેક્યુઓલ થાય છે, ત્યારે કોષનું

સાઇટોપ્લાઝમ દીનાલ તરફ ફરતું ગેચું થાય છે, તેને પ્રિમોરડિયલ યુટ્રિકલ (Primordial Utricle) કહેવામાં આવે છે

આકૃતિ નં ૨૮



અ તાજો કોષ

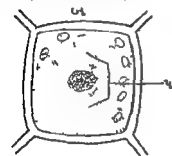
૧ બહિરપક-એક્ટોડર્મ

૨ સાઇટોપ્લાઝમ

૩ અ ન્યુક્લીઓલસ (Nucleolus)

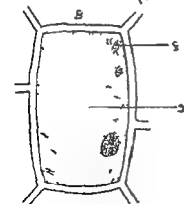
૪ ન્યુક્લીઅસ

૫ વેક્યુઓલ



ખ મધ્ય અવસ્થાનો કોષ

૫ વેક્યુઓલ



ક વૃનો કોષ

૬ પ્રિમોરડિયલ યુટ્રિકલ

૭ મોટું થયેલું વેક્યુઓલ

વનસ્પતિ કોષો

વેક્યુઓલસ

પ્રોટોપ્લાઝમને પોતાના કાર્ય માટે પાણીની જરૂર પડે છે. કોષમાં આવેલા સેપ રસનો ઉપયોગ કોષને પાણી પૂરું પાડવામાં થાય છે. વળી સેપમાં રહેલા કેટલાક પદાર્થો પણ કોષના પ્રોટોપ્લાઝમના ઉપયોગમાં આવે છે. જેમકે સેપમાં રહેલા પ્રોટીનના કણો પ્રોટોપ્લાઝમને ખોરાક તરીકે ઉપયોગમાં આવે છે. તે ઉપરાંત કોષના પ્રોટોપ્લાઝમમાં ચયેલી પ્રક્રિયાને લીધે જે મળેલ ઉત્પન્ન થવા હોય, તે પણ સેપના પ્રવાહી રસમાં ભળી જાય છે એપમાં પ્રોટીનના કણોનો સંગ્રહ થયેલો હોય છે.

સેન્ટ્રોઝોમ

સાઈટોપ્લાઝમમાં વેક્યુઓલસ ઉપરાંત સેન્ટ્રોઝોમ (Centrosome) પણ હોય છે તે કોષના નવમર્જનમાં અગત્યનો ભાગ વાજે છે.

૨. ન્યુક્લીઅસ (Nucleus)-કોષેશ

કોષના પ્રોટોપ્લાઝમની જીવનપ્રવૃત્તિમાં ન્યુક્લીઅસ અગત્યનું અંગ ગણાય છે. તેની જીવનદોરી સંભાળનાર અને તેને લંઘાવનાર ન્યુક્લીઅસ છે. હોડમાં વંશોત્તર થયેલા પણ ન્યુક્લીઅસને લીધે જ જીતરી આવે છે. કેટલાક નાના કોષોમાં—એકકોષી વનસ્પતિ જીવોમાં એટલે એકીકીરિયામાં—ન્યુક્લીઅસ દેખાતું નથી. એક કોષમાં બનતા સુધી એક જ ન્યુક્લીઅસ હોય છે પરંતુ કોઈ કોઈ વખત એક કરતા વધારે પણ દેખાય છે. નવા કોષોમાં ન્યુક્લીઅસ મોટા કદનું જણાય છે. કોષ વધતો વધતો જાય તેમ તેમ ન્યુક્લીઅસનું કદ નાનું થતું જાય છે. ન્યુક્લીઅસ કોષની સરખાતના જીવનમાં મધ્યમાં હોય છે. પછી ધીમે ધીમે ત્યાંથી છૂટ પડી બાજુએ પ્રિમોડિયલ યુદ્ધિક્ષમાં ગમે ત્યાં રિયર થઈ ગઈ છે. ન્યુક્લીઅસનું રાસાયણિક સંયોજન મુખ્યત્વે કાર્બન, હાઈડ્રોજન, ઓક્સિજન, નાઈટ્રોજન, ફોસ્ફરસ, અને સલ્ફરનું બનેલું હોય છે.

તેની આમપાસ પાતળુ પડ હોય છે તેને ન્યુક્લીઅર મેમ્બ્રેન (Nuclear membrane) કહે છે તેમાં રહેલા રસપદાર્થને ન્યુક્લીઅર સપ (Nuclear sap) અગર ફેરીઓ લીમ્ફ (Karyo lymph) કહે છે આ ફેરીઓ લીમ્ફમાં ન્યુક્લીઅર રેટિક્યુલમ (Nuclear Reticulum)—ન્યુક્લીઅસની જાળી—અગર ફેરીઓટિન (Karyotin) આવેલું છે આ જાળીના વિભાગને લિનિન (Linin) અગર એક્રોમેટીન (Achromatin) કહેવામાં આવે છે. અને તે જાળીમાં આવેલા અમુક પદાર્થને ક્રોમેટિન (Chromatin) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે ક્રોમેટિન ઉપર અમુક રંગ ચઢી શકે છે. ન્યુક્લીઅસ કદી નવું મનવું નથી પહેના કોષમાં હોઈ તેના વિભાગ થઈ વૃદ્ધિ પામે છે

૩ પ્લાસ્ટીડ્ઝ

વનસ્પતિકોષમાં પ્લાસ્ટીડ્ઝ ન્યુક્લીઅસની આજુમાજુ કે કોષમાં ચારે તરફ ફરતા આવના હોય છે વનસ્પતિકોષમાં તે બહુ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે વનસ્પતિનો ખોગક તૈયાર કરવામાં અને પાદડી ફૂલો, છત્યાદિના રંગોની નિવિધતા લાવવામાં તે મુખ્ય ભાગ ભજવે છે

પ્લાસ્ટીડ્ઝ ત્રણ પ્રકારના હોય છે

- | | |
|--------------------|----------------|
| ૧ લીલા પ્લાસ્ટીડ્ઝ | Chloroplastids |
| ૨ રંગીન , | Chromoplastids |
| ૩ ઘોળા , | Leucoplastids |

લીલા પ્લાસ્ટીડ્ઝમાં લીલા રંગનો તેલ જેવો પદાર્થ હોય છે તેને ક્લોરોફીલ (Chlorophyll) એટલે નીલગ્રંથ કહેવામાં આવે છે છોડ કે ઝાડના બહારના કુમળા ભાગો, પાદડા, ફૂલો, છત્યાદિમાં તે મુખ્યત્વે હોય છે છોડના જે ભાગો ઉપર સૂર્યના તેજકિરણો પડે છે, ત્યાં જ તે મુખ્યત્વે હોય છે પાદડાનો લીલો રંગ ક્લોરોફીલના રંગને લીધે જ દેખાય છે પાદડા ઉપર સૂર્યના તેજકિરણો પડે છે, ત્યારે

કેસોરોફીલ અને હવામાથી પાદડામાં આવેલા કાર્બન ડાયોક્સાઇડ તથા બેન્ઝ ઉપર સૂર્ય કિરણોની શક્તિથી મર્મેલાઇઝેશન (Carbohydrate) નામનો ખાડ પદાર્થ બને છે અને ઓક્સિજન છૂટું પડી પાદડામાંથી બહાર ચાલ્યું જાય છે આ કાર્બોહાઇડ્રેટ પાણીમાં ઓગળે તેવો ખાડ પદાર્થ હોય છે તે ખાડના રૂપમાં આખા વૃક્ષમાં પોષક રસવાહિનીઓ વાટે સોવાઈ જાય છે, આ પ્રમાણે વૃક્ષનું પોષણ થાય છે જ્યારે આ પ્લાસ્ટિક ઉપર તેજકિરણો નથી પડતા, ત્યારે તેમનો લીલો રંગ જતો રહી તે ઘોળા પ્લાસ્ટિક યર્ષ જાય છે આથી કેસોરોફીલનો લીલો રંગ પણ સૂર્યકિરણોના વિવિધ રંગોમાના લીલા અને પીળા રંગનો જ બનેલો હોય તેમ જણાય છે

૨ કોમ્પોસ્ટાસ્ટિક—૨મીન પ્લાસ્ટિક

૨મીન પ્લાસ્ટિક પણ વિવિધ રંગના હોય છે તેમનાથી ફૂલો અને ખીબા કામગી બાગોમાં જુદાજુદા રંગો આવે છે

ઘોળા પ્લાસ્ટિક

જ્યાં સૂર્યના કિરણો ન પડતા હોય તેવા વનસ્પતિના અંગ કે ભાગમાં તે હોય છે ત્યાં પણ તે મર્મેલાઇઝેશનમાંથી સ્ટાર્ચ (Starch) પાણીમાં ન ઓગળે તેવો ખાડપદાર્થ બનાવે છે જમીનમાં આવેલા અને ત્યાં જ જીવિ પામતા મર્મેલાઇઝેશનના લગભગ કદમૂળ ખટાકા, ધત્યાદિમાં આ ઘોળા પ્લાસ્ટિકથી જ કાર્બોહાઇડ્રેટમાંથી સ્ટાર્ચ (Starch) બને છે

ન્યુક્લીઅમ માફ પ્લાસ્ટિક પણ નવા બનતાં નથી કાપમાં તે હોય તેમાંથી જ કાપવિભાજન થાય તેના એ વિભાગ થાય છે, અને તે નવા પટકા જીવિ પામી નવા કોષોના પ્લાસ્ટિક બને છે.

નવસર્જન

ગામાન્ય રીતે વનસ્પતિ કોષોમાં કાપવિભાજનથી નવસર્જન થાય છે એકકોષી છોડોમાં આ પદ્ધતિ સુખ્યત્વે જોવામાં આવે છે બહુકોષી વનસ્પતિમાં સ્પોર્સ (Spores)થી નવસર્જન થાય છે, અને તેમાંથી ઉચ્ચકોષીની વનસ્પતિમાં લિંગી પદ્ધતિથી નવસર્જન થાય

પ્રકરણ ૨૩ મુ

વનસ્પતિશરીરના વિભાગો અને વર્ગીકરણ

ઉપસક્ત અને આનંદારિક દૃષ્ટિએ વનસ્પતિશરીરને નીચેના વિભાગોમાં વહેંચી શકાય જુદાજુદા પ્રકારના કોષોથી તેની જુદીજુદી પેશીઓ (Tissues) અને અંગો બનેલા છે તેના જીવનની સ્થિરતા અને પ્રવૃત્તિ પ્રમાણે તે ચાર વિભાગમાં સમાયેલું દેખાય છે

૧ ઉપરની છાલ વેલાઓમાં પાતળી અને મોટી વનસ્પતિમાં જાડી હોય છે તેનાથી તેનું રક્ષણ થાય છે

૨ છોડના શરીર માટે પોષકપદાર્થ મનાવનાર અંગો અને તેનો સંગ્રહ રનાર અંગો મૂળ પાંદડા, ગસત્રયિઓ ઇત્યાદિ

૩ પોષકપદાર્થને જમીનમાંથી ચૂસી ઉપર આપ્યા વેલા કે ઝાડમાં તેને લઈ જનાર તથા તેના પાંદડા તથા ઇતર અંગોમાં બનેલા પોષક રસપદાર્થોને ઉપરથી નીચે વનસ્પતિના આખા શરીરમાં પહોંચાડવાની રચના—ગમવાદિનીઓ

૪ આ બધા અંગોને વૃક્ષના આકારમાં સ્થિર રીતે ટકાવી ગાંધનાર મજબૂત બોખા જેવો કાઠવિભાગ જેનાથી તેની મજબૂતાઈ જળવાઈ રહે છે આકાર જળવાય છે અને હવા વટોળ તોફાનો ઇત્યાદિ હાનિકારક અને વિરોધક બળો સામે ટકી રહી વૃક્ષ જીવે છે

એક વેના કે વૃક્ષને સમગ્ર દૃષ્ટિએ ઉપર પ્રમાણે આપણે સમજી શકીએ પરંતુ તેના જુદાજુદા અંગો, મૂળથી છેક ટોચ સુધીના આપણે તપાસવા જેમના વળી તેની મનાવટ અને કાર્યની સમજ

પણ હોયી જોઈએ એ રીતે વનસ્પતિ તેના અગ્રે પ્રમાણે જુદાજુદા પ્રકારમાં મુકાયેલી છે

વનસ્પતિના આગ્રે પ્રમાણે વર્ગીકરણ

- ૧ એકાગ્રી વનસ્પતિ—થેલોફાઇટા (Thallophyta) આ વનસ્પતિમાં મૂળ થક, કે પાન જેવું કશું હોતું નથી ફક્ત નાતું ઘરીર જ હોય છે માટે તેને એકાગ્રી વનસ્પતિ કહી છે દાખલા વનસ્પતિના જતુઓ, ફૂગ ઇત્યાદિ
- ૨ દ્વિઅગ્રી વનસ્પતિ—બ્રાયોફાઇટા (Bryophyta) આ વનસ્પતિમાં મૂળ અને પાન હોય છે દાખલા મોસ (Moss) - લીલના ધાળા
- ૩ ત્રિઅગ્રી વનસ્પતિ—ટીરિડોફાઇટા (Pteridophyta) આ વનસ્પતિમાં મૂળ, થક અને પાન હોય છે અને રસવાહિનીઓ પણ હોય છે દાખલા—ફર્ન પાષાન ઇત્યાદિ વૃક્ષની જાતિઓ જેમાં ફૂલ અને ફળ થતા નથી
- ૪ બીજધારી વનસ્પતિ અગ્ર પુષ્પાગ્રી વનસ્પતિ સ્પર્મટોફાઇટા (Spermatophyta) આ વનસ્પતિમાં મૂળ, થક, પાન, ફૂલ ફળ અને બીજ હોય છે તેના ત્રે વિભાગ છે

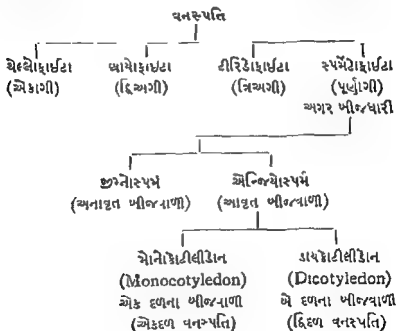
અ અનાવૃત બીજવાળી, જીમ્નોસ્પર્મ (Gymnosperm)

ક આવૃત બીજવાળી એન્જિયોસ્પર્મ (Angiosperm)

છ—અનાવૃત બીજવાળી વનસ્પતિને તેની ટોચ આગળ શિપસી આવેલા પોચા વણ ઉપર અને સ્વેચ્છ દેખાય તેવા બીજ હોય છે તે બીજ વાવવા ફરી તેવા જ વૃક્ષ થાય છે

જ—આવૃત બીજધારી વનસ્પતિમાં ફૂલ થાય છે અને તે ફૂલમાંથી ફળ થાય છે. તે ફળની અંતર બીજ આવેલાં હોય છે આ પ્રમાણે બીજ ઢાકાયેલા હોવાથી તેને આવૃત વનસ્પતિ કહેવાય છે અને તેને મૂળથી માંડીને બીજ સુધીના ભાગ અગ્રે હોય છે,

માટે તેને પૂર્ણાંગી વનસ્પતિ કહેવામા આવે છે અનાવૃત ખીજધારી પણ ખરી રીતે પૂર્ણાંગી કહેવાય નહિ કાચુ કે તેમા ફૂલ અને ફળ હોતા નથી પરંતુ ફવમાથી જ તેના જુદા ફવ તરીકે ફળ પેદા થાય છે અને તેના જ વિભાગ તરીકે ફળમા ખીજ હોય છે; માટે ફલ, ફળ, અને ખીજને વૈજ્ઞાનિકોએ એક જ આખુ અગ ગણી અનાવૃત ખીજધારી વનસ્પતિમા પરભાવી ખીજ ઊગે છે, તોપણ તેને એક પૂર્ણ અગ ગણી તે વનસ્પતિને પૂર્ણાંગી ગણી છે.



પ્રકરણ ૨૪ સું

ઝેકાંગી વનસ્પતિ-Thallophyta

સામાન્ય સમજ અને વર્ગીકરણ

વનસ્પતિ શરીરના જુદાજુદા અંગો મૂળ થડ, પાન ફૂલ ઇત્યાદિ કાંઈ ન હોય, પરંતુ વનસ્પતિના ઝેક કે બહુકોષોથી નાનું સરખું શરીર જ બનેલું હોય તેને આપણે ઝેકાંગી વનસ્પતિ કહીએ છીએ (Thallus=Body-શરીર, અને Phyta=Plant-છેડ) ઝેકાંગી વનસ્પતિના નાના નાના શરીરમાં પણ ઝેકકોષી વનસ્પતિ છે અને અતિસૂક્ષ્મ શરીર હોય છે અને સૂક્ષ્મચક્રવર્તી તે હોય છે. આના ઝેકકોષી જીવ વનસ્પતિકોષથી જ બનેલા હોવાથી તેને આપણે વનસ્પતિ છેડ કહીએ છીએ પરંતુ તે ખૂબ સૂક્ષ્મ હોવાથી તેનું શરીર ઝેકકોષી પ્રાણીશરીરથી આપણે જુદું પાડી શકતા નથી.

ઝેકકોષી જીવ વનસ્પતિકોષથી બન્યા હોય, ત્યારે તેને આપણે છેડ-Phyta અને પ્રાણીકોષથી બન્યા હોય, ત્યારે તેને કાષ્ઠા (Phyla) અથવા પ્રાણી કહીએ છીએ. વૈજ્ઞાનિકો ઘણીવાર આવા સૂક્ષ્મ ઝેકકોષી જીવો પ્રાણી કે વનસ્પતિજીવોનો એકસાથે જ વિચાર કરે છે, અને તેમને ઝેક જ વર્ગમાં મૂકે છે, પરંતુ અધ્યવસાની સરળતા માત્ર આપણે તેમનો વિચાર જુદા ગણી કાઢવો જોઈએ.

ઝેકાંગી વનસ્પતિ-વેદનોકાષ્ઠા-ની ત્રણેય વિચાર કરતા તેને ઝેકકોષી અને બહુકોષી છે. તરીકે જોવાનું હોય, તેમના પોષણ અને વિકાસની દૃષ્ટિએ તેમને બે ભાગમાં વહેલી નાખી શકાય.

૧. સ્વતંત્ર છોડ, Algae આલ્ગી

૨. પરતંત્ર છોડ, Fungi ફંગી

૧. સ્વતંત્ર છોડ પોતાનો ખોરાક પોતાના શરીરમાં પોતે જ બનાવી પોતાનું પોષણ અને વિકાસ કરે છે.

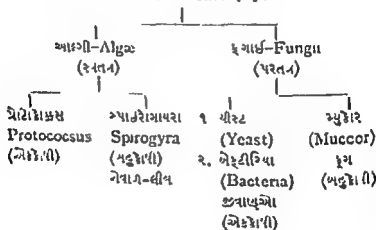
૨. પરતંત્ર છોડ તે જ જાતનો ખોરાક લે છે, અને પોતાનો વિકાસ સાધે છે. છતાં તે ખોરાક પોતે બનાવી શકતાં નથી. બહારના સજીવ કે નિર્જીવ, કાઢવાતા પદાર્થોમાં રહેલો તૈયાર ખોરાક લઈને તે જીવે છે. દાખલા તરીકે પ્રોટોકોક્કસ (Protooccus) એકકોષી છોડ, અને સ્પાયરોગાયરા (Spirogyra)—તરતી લીલ—બહુકોષી છોડ સ્વતંત્ર છે, કારણ કે તેમના કોષો ક્લોરોપ્લાસ્ટિક્સ (Chloro Plastids)—નીલકણ્ઠી—ભરેલાં છે અને તેનાથી તે પોતાનો ખોરાક, કાર્બોહાઇડ્રેટ—ખાંડનો રસ—બનાવી લઈ, પોષણ અને વિકાસ કરે છે.

ત્યારે યીસ્ટ (Yeast) આથાના જંતુ જેવા સૂક્ષ્મ છોડ, બેક્ટીરિયા (Bacteria). વનસ્પતિ જીવજંતુઓ—જીવાણુઓ, અને એકકોષી છોડ છે; અને ફૂગ એટલે Mucor બહુકોષી છોડ એ બધાં પરતંત્ર છે. યીસ્ટ કાઢેલાં ફૂગોમાં રહી, તેમાંની ખાંડ ચૂસી જીવે છે, અને વધારાની ખાંડમાંથી સરકા જેવો પદાર્થ, આસળી વિપાકની પદ્ધતિ (Fermentation)થી બનાવે છે. તેમાંથી શુદ્ધ આલ્કોહોલ એટલે દારૂ બને છે, કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસ તથા ખીજ પદાર્થો બને છે. કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસને લીધે પરપોટા નીકળતા જણાય છે. આ છોડો મૃતપદાર્થોના કાઢવાણુમાંથી ન્યારે પોતાનું પોષણ કરે છે, ત્યારે તેમને સેપ્રોફાઇટ્સ (Saprophytes)—સ્વપચ—કહેવામાં આવે છે.

બેક્ટીરિયા બહુ જ સૂક્ષ્મ વનસ્પતિજીવાણુઓ છે. તેમાંના કેટલાક કાઢવાણુના પદાર્થથી જીવે છે, માટે તેમને સેપ્રોફાઇટ્સ (Saprophytes)—સ્વપચ—કહેવામાં આવે છે. ત્યારે ખીજ ધણી જીવતા પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીરમાં દાખલ થઈ તેમનું લોહી કે રસ ચૂસીને

જીવે છે અને ધણીવાર દર્દો પશુ ઉત્પન્ન કરે છે, તેથી તેમને પરાપણી—પેરેસાઇટ્ઝ (Parasites) કહેવામાં આવે છે. સ્વપચ જાતના (Saprophytes) ઘણા બેક્ટીરિયા બહુ ઉપયોગી કાર્યો કરે છે. કાઢવાણના પદાર્થને બાળી, તોડી, જુદાજુદા મૂળ સ્વપચ પદાર્થોમાં ફેરવી નાખી કાઢવાણ દૂર કરે છે. કેટલાક તો જમીનમાં એ રીતે જ વનસ્પતિને કાઢવાતા પદાર્થોમાંથી શુદ્ધ પદાર્થો બનાવી ખાતર પૂરું પાડે છે ત્યારે કેટલાય જમીનમાં ગદી તેવી જ રીતે પોતાનું પોષણ અને વિકાસ કરતા ગધક, લોદુ અને સોના જેવી ધાતુઓ મનાવે છે. આ રીતે એકાગી વનસ્પતિનું નીચે મુજબ આપણે વર્ગીકરણ કરીશું.

એકાગી વનસ્પતિ-Thallophyta

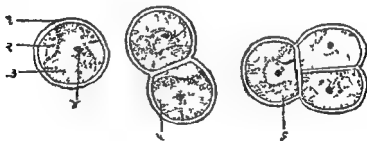


પ્રકરણ ૨૫ મું

પ્રોટોકોક્કસ-Protococcus

૧ પ્રોટોકોક્કસ (Protococcus) એકાગ્રી એકકોષી સ્વતંત્ર છે તે ઝાડના થડ દીવાલો અને ખડકો ઉપર બીનારા અને ઢાયાવાળી જગ્યામાં લીલા લીના કાપાની માફક જોઈ નીચે છે તેનું કદ રૂપરૂઠ જેટલું હોય છે તેનો આકાર ગોળ હોય છે

આકૃતિ નં ૨



પ્રોટોકોક્કસ

૧ બહિરપટ

૨ ક્લોરોપ્લાસ્ટ

૩ સાઈટોપ્લાઝમ

૪ ન્યુક્લીયસ

૫ વિશાળનથી થતું નવસર્જન

૬ વિશાળનથી એક ન થતો સમૂહ

એક દીવાલ જેના આવરણમાં સાઈટોપ્લાઝમ અને તેની વચ્ચે ન્યુક્લીયસ હોય છે એક બાજુએ ક્લોરોપ્લાસ્ટ્સ (Chloroplasts)

નીલકણ્ઠો હોય છે આ નીલકણ્ઠો કલોરોફીલ નામના લીલા તેલ જેવા રસથી ભરેલા હોય છે

પ્રોટોકોક્કસના જીવનમા કલોરોફ્લેવલ ગ્રુ જ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે તેમા કલોરોફીલ—નીલરસ—સૂર્યના કિરણોની મદદથી (સંક્રિાથી) કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસ અને પાણીના ભેજમાથી કાર્બો-હાઇડ્રેટ નામનો ખાડ જેવો ખોરાકનો પદાર્થ બનાવે છે તે ખોરાકથી પ્રોટોકોક્કસનું પોષણ અને વિકાસ થાય છે કાષાવરણુમા અધિન ભેજનાળા જગ્યાએથી પાણી કાષમા જાય છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસ પણ અદર જાય છે કાબન ડાયોક્સાઇડમાથી ખાડ બન્યા પછી વ્યાક્રમિજન નીકળે છે તે કાષાવરણુમાથી મહાર આવ્યો જાય છે આવી રીતે સૂર્યના કિરણોની મદદથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, નીલરસના સાધનથી ખાડના રૂપમા ફલતાઇ જાય છે તે રાસાયણિક ક્રિયાપદ્ધતિને તેજમમીકરણ પદ્ધતિ—ફોટોસીન્થેસિસ (Photosynthesis) કહે છે વનસ્પતિના ખોરાકની રચનામા આ પદ્ધતિ ઉપયોગી થાય છે, અને હવા તથા પાણી જેવા સાદા પદાર્થોમાથી સૂર્યની મદદથી ખાડ જેવો પદાર્થ હોડમાથી બને છે વળી ઓક્સિજનને લીધે તેમા શ્વસનક્રિયા પણ થાય છે અને પ્રોટોકોક્કસ વધારે ચેતનવાળુ બને છે

આ હોડમા પોષણ અને વિકાસ થના પછી સાદી વિભાજનની પદ્ધતિથી તેમા નવસર્જન થાય છે તેથી તેની સખ્યા વધતી જાય છે.

પ્રકરણ ૨૬ મું

ચીસ્ટ—Yeast, આથાનો છાંડ

ચીસ્ટ એકાગી એકકોષી પરતત્ર વનસ્પતિછાંડ છે ચીસ્ટ ઘણી જાતના છે તેમા સેકેરેમાઇસીઝ—સેરીવિસી (Sacharomyces—Cerevisiae) બહુ જાણીતો છાંડ છે. તેનાથી ખમીર બનાવવામા આવે છે, અને ખોરાક માટે ડબલરૌટી બનાવવા તેનો ઉપયોગ થાય છે ખાંડવાળા પદાર્થોમા તે ખૂબ જોવામા આવે છે. તાડીનું એક ટીપુ લઈ તપાસીએ તો તેમા ચીસ્ટના અનેક કોષો દેખાય છે તેનું કદ $\frac{1}{1000}$ જેટલું નાનું હોય છે તે અડાકૃતિનું હોય છે

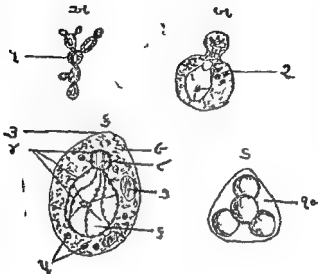
બધારણ

તેના ઉપર એક પડ—કોપાવરણ—હોય છે. તેમા સાઇટોપ્લાઝમ, ન્યુક્લીઅસ અને તેની આસપાસ કોમેટિનના કણો ફરતા માફક આવેલા હોય છે તેમાથી કોમેટિનની માફક જોવા તાર વેક્યુઓલમા લટકતા હોય છે આ વેક્યુઓલને ન્યુક્લીઅર વેક્યુઓલ કહેવામા આવે છે ક્લોરોપ્લાસ્ટ્સ તેમા હોતા નથી તે પાણી જોવા સહેલું રમનું હોય છે તેનું ન્યુક્લીઅમ બહુ જ નાનું હોય છે, એટલે જીવતી દશામા તેને તપાસતા તે દેખાતું નથી અને મૃત દશામા પણ તેના ઉપર રંગ ચઢાવવામા આવે તો જ તે દેખાય છે. તેની વચ્ચેવચ્ચ વેક્યુઓલ બહુ મોટું હોય છે અને તેની આસપાસ એક પટીની માફક ગોળ ફરતું સાઇટોપ્લાઝમ હોય છે તે સાઇટોપ્લાઝમા કેટલાક વોલ્યુટિનના કણો અને ગ્લાયકોજનના દાણા દેખાય છે

ચોપણ અને જીવન

સડેલા અને મહુ પાકા ફળોમાથી તૈયાર ખાંડવાળા પદાર્થ તે

આકૃતિ નં. ૩૦



આકૃતિ નં. ૩૦ યીસ્ટ (Yeast)

- | | |
|---|---|
| અ. ૧ યીસ્ટ ગોળા કણના બેઠાડ | ૬ ન્યુક્લીઅર વેક્યુઓલ (Nuclear Vacuole) |
| ૧૦૦ મેમ્બ્રેન બનેલી સાકળ | |
| બ. ૨ યીસ્ટ કોષમાંથી નીકળતો | ૭ ગ્લાયકોજન (Glycogen) |
| કણો (Budding) | |
| ક ૩ બહિરપટ (Ectoderm) | ૮ ન્યુક્લીઓલસ (Nucleolus) |
| ૪ ક્રોમોટિન (Chromatin) | ૯ સાયટોપ્લાઝમ (Cytoplasm) |
| ૫ બો વોલ્યુમિન-ગ્રેન્યુલ (Volutin Granules) | ૧૦ એસ્કોસ્પોર્સ (Ascospores) |

લઈ લે છે તેના પોષણ માટે બહુ જ ઓછો ખાંડનો પદાર્થ જોઈએ છે. તેની અદ્ય કરતા ઝાઈમીયેઝ (Zymase) નામના પાચક દ્રવ્ય-એન્ઝાઇમ (Enzyme)ની આસપાસ વિપાક (Fermentation) તેના પોષણ ઉપરાત નબેલી ખાંડમાં તે ઉત્પન્ન કરે છે આ વિપાકથી ખાંડના રસનો દારૂ મને છે, તથા તેની સાથે જ દારૂનું ડાયોક્સાઈડ પણ

બને છે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ પગપોટાડે ઉપર તરી આવી હવામાં ચા'યો જાય છે

નવસર્જન

અનુકૂળ મંજેગોમાં તે પોતાનું નવસર્જન શરીરમાંથી ટેકરા જેવા ફણુગા કાઢી, મર્ડિંગ (Budding) થી કરે છે, પરંતુ પ્રતિકૂળ સંજોગોમાં તેનું નવસર્જન જુદી જ રીતે થાય છે તેનું ન્યુક્લીઅસ ચાર ભાગમાં વહેચાઈ જાય છે તે દરેક કટકાની આસપાસ કોષનું પ્લોટોપ્લાઝમ ફરી વળે છે તે ચારેયની આસપાસ ચીકણો પદાર્થ ઝરી એક મજબૂત દીવાલ મનાવે છે, એટલે તે ચારે ખોર્મ અગર ડાટર-સેલ્સ (Daughter Cells) જન્મી એક આવરણમાં વીંટાઈ રહે છે આ સ્પોસને એસ્કોસ્પોસ (Ascospores) કહેવામાં આવે છે. ત્યાં પછી અનુકૂળ મંજોગો મળતા, એટલે તેમને ખાડવાળો પદાર્થ પૂરતી મરણતાથી મળે એવા મંજોગો પ્રાપ્ત થતા, તે સ્પોસ દીવાનને તોડી બહાર નીકળે છે અને ચીસ્ટકોષ તરીકે શરૂ છે.

સિંગી પદ્ધતિ

ધણી વખત કોષો પસાઇ જઇ અર્ધ અર્ધ જાય છે, ત્યારે, આસેપનપદ્ધતિ (Conjugation) થી શરૂઆતમાં નવું જોમ પ્રાપ્ત કરે છે પરિણામે તેની અદ્ય ઝાઝગોસ્પોસ (Zygospores) ઉત્પન્ન થાય છે અનુકૂળ મંજોગો મળતા ઝાઝગોસ્પોસની દીવાલો તૂટે છે અને તેમાંથી નવા સ્પોસ નીકળે છે અને તે ચીસ્ટના નવા કોષો બને છે. ચીસ્ટની કેટલીક જાતો આપણને ઉપયોગી છે

પ્રકરણ ૨૭ મું

એકાંગી વનસ્પતિછાડ

બેક્ટેરિયા (Bacteria), વનસ્પતિ છવાણુઓ.

બેક્ટેરિયા એકોષી પરત્વે વનસ્પતિ જીવો—છવાણુઓ—છે. તે બહુ જ નાના હોય છે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદ વગર તે કદી દેખાતા નથી વળી તેમાં પશુ કેટલીક જાતો સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી પણ દેખાતી નથી. હાલમાં પ્રચલિત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રો આના અતિ સૂક્ષ્મ બેક્ટેરિયાને શોધી કાઢવાને નિષ્ફળ નીવડે છે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર (Micro-

* હાલમાં પ્રચલિત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રોને ઓપ્ટિકલ માઇક્રોસ્કોપ (Optical Microscope) ના નામથી ઓળખવામાં આવે છે તેની શક્તિ એક નાના કણને જે દબાવણ કરી દેખાડવાની હોય છે આ સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રમાં અતિ સૂક્ષ્મ છવાણુઓ (Ultramicroscopic Viruses) દેખાતા નથી. બોર્, વાઇપરોનિયા, હેન્ડ્રુસ્ટ્રોએન્ઝા, ઇત્યાદિ દર્દોના કારણભૂત છવાણુઓ ઓપ્ટિકલ માઇક્રોસ્કોપથી આપણે જોઈ શકતા નથી, પરંતુ હાલમાં ઉચ્ચ પ્રમાણ સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર જર્મનીમાં શોધાયું છે, તેનાથી નાનામાં નાનું કણ કે છવાણુ તોલે દબાવણ મોટું દેખી શકાય છે વળી તે પસંદ એટલું સ્પષ્ટ તેની વિનંતો સાથે દેખાય છે કે એટલા નાના છવાણુના જે અંગો વિનંતમાં કદી જોઈ શકાય નહિ તે જાણને નીવડે શકાય ■ તે ઉપરાંત, આ ઉચ્ચ પ્રમાણ સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર (Super Microscope) ની મદદથી, જે દરેક દેખાડ હોય, તેને પાણી વાટથી પાચાણુ વધારે મોટું કરી જોવાની મોકલણ હોય છે, એટલે એકદર માત્ર પસંદ નાનું આવું એક છવાણુ મોટું આ નવા માઇક્રોસ્કોપથી દેખાય છે

scope)થી પણ ન દેખાય તેવા જીવોને અલ્ટ્રામાઇક્રોસ્કોપિક વાયરસ (Ultramicroscopic Virus) કહેવામાં આવે છે

આકૃતિ નં ૩૧

કોક્ક



બેસિલ



સ્પીરોચાઇ



કોરોકોક્ક



સાર્વપ્ત: બેસિલ



કોલેરા બેસિલ



બેક્ટીરિયા-Bacteria

આકાર

કેટલાક બેક્ટીરિયાનો આકાર ગોળ મીઠા જેવો હોય છે. કેટલાક અકાર્તિના લાખા મટકા જેવા દેખાય છે કેટલાક લાખા સ્કૂના આકાર જેવા દેખાય છે

ગોળ મીઠા જેવા આકારના જીવોને કોક્ક (Cocci) કહેવામાં આવે છે લાખા અકાર્તિના આકારના જીવોને બેસિલ (Bacilli) કહેવામાં આવે છે, તથા લાખા સ્કૂ જેવા વળવાળા જીવોને સ્પિરિલા (Spirilli) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જ્યારે નવસર્જન વિભાજનથી યદ્ય જ્યાં એક જગ્યામાં પડી રહે છે, ત્યારે તેમને કોલોની બેક્ટીરિયા (Colony Bacteria) કહે છે નવસર્જન થતા પછી એક બીજાને છેડે ચોગી રહી દોરડી કે સાકળ જેવા દેખાય છે ત્યારે તેમને સ્ટ્રેપ્ટોકોક (Streptococci)

જ્યાં પ્રવેશ કરી ન શકે તેવી જગ્યાએ જ જીવી શકે છે. આવા જંતુઓને એનારોબિક (Anaerobic) કહેવામાં આવે છે. ધતુરના જંતુઓ એનારોબિક છે.

બેક્ટેરિયાની ધણી જાતો હોય છે તેમાં કેટલીક જાતો દર્દ કરી મનુષ્ય તેમ જ પ્રાણીને નુકસાન કરનાર હોય છે, તેમ જ કેટલીક જાતો ઉપયોગી પદાર્થો બનાવનાર પણ હોય છે.

દર્દ કરનાર બેક્ટેરિયા ક્ષય, ટાયફોઇડ, કોલેરા, ઈત્યાદિના છે.

આ ઉપરાંત ઉપયોગી જીવન ગણનાર બેક્ટેરિયામાં કેટલાક જમીનમાં રહી લોહું કરે છે, જેનાથી મોટી લોહાની ખાણો થાય છે. ગધક, સોનું અને બીજા કેટલાક પદાર્થો પણ અમુક જાતના બેક્ટેરિયા જમીનમાં બનાવે છે. જમીનમાં કાહેલા પદાર્થોમાંથી નાઇટ્રાઇડ્સના ક્ષારો બનાવી જમીનને ફળદ્રુપ મનાવનાર બેક્ટેરિયા પણ હોય છે.

પ્રકરણ ૨૮ મું

ફૂગ-Mucor

ફૂગ એટલે મુકોર (Mucor) પરતન એકાગ્રી બહુકોષી વનસ્પતિ હોય છે

ઉત્પત્તિ અને રહેઠાણ

સડેના ફળો, કાઢેલા માસ વાસી શાટલીઓ ધત્યાદિ વાસી તથા કાઢવાતા ખોરાકમા જગી નીડળે છે સડેના છાણ ઉપર પણ તે દેખાય છે કાળા છાયાવાળો ખુદ્વા લીના રગનો તેનો દેખાવ હોય છે તેના ઉપર કાળા કાળા દાણા જેવું જણાય છે

બધારણ

તેના શરીરના બાજો બહુ નાના હોવાથી સૂક્ષ્મદર્શીયવત્રની મદદથી તે સ્પષ્ટ દેખાય છે એ પ્રમાણે જોતા આ હોય, તેની પાતળી નાજુક કાળીઓ એકબીજા માથે મળી જવાથી જાળી જેવો દેખાય છે. આ જાળીને મીસીયુમ (Mycelium) કહેવામા આવે છે તે જાળી ને કાળીઓને હાઈફી (Hyphae) કહેવામા આવે છે આ કાળીઓ નળીઓ જેવી પોકળ હોય છે, અને એકબીજા સાથે જોડાઈ જવાથી, તે બધીની વચ્ચે સળગ જીવનસ વધા કરે છે તેના કોષોમા નાના ન્યુક્લીઆઈ હોય છે તે ઉપરાંત ચગળીના કણો અને વે.યુઓલ્સ પણ હોય છે

પોષણ

તે પોતાનું પોષણ તદ્દારના ખોગકના પદાર્થોમાથી કે કૌદિલા માસ કે ફૂલોમાથી લઈ લે છે તેના ખોગક મુખ્યત્વે ખાડ છે, એટલે કાર્બોહાઈડ્રેટનો ભાગ લઈ લે છે, અને તેના ગાકીના કોદવાતા ભાગને ભાગી, તોડી અને તેના મૂળતરવોમા પૃથક્ પૃથક્ કરી નાખે છે. આથી તે મૂળતરવો બીજા ઉપયોગમા આવે છે અને કોદવાણ દૂર થાય છે

શ્વાસોચ્ચ્વાસ

દરેક જીવન્ત પદાર્થને અર્થાત્ પ્રોટોપ્લાઝમને ગતિમાન અને પ્રવૃત્તિરીત રાખવા ઓક્સિજનની જરૂર હોય છે. કોદવાતા પદાર્થોમાથી પોતાનો ખોગક ભેટી વખતે તેમાનો ઓક્સિજન ચૂસી લઈ તે શ્વસનક્રિયા કરે છે

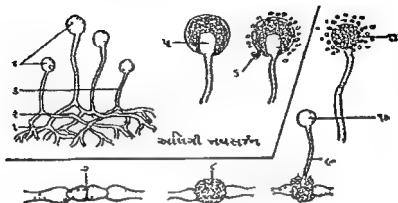
નમનજનન

૧. અસિંગી

ખોગક અને બેજવાળા અલુકૂળ મજોગોમા તે સ્પોર્સ બનાવી પોતાનું નમનજનન અસિંગી પદ્ધતિથી કરે છે.

માયસીનિયમ એટલે મીમીપુન્ની જનણીમાથી હાઈરીની ડાળીઓની.ળી હવામા દેટલેક જીવે તથા છે તેને ઉપરને છેડે ગોળ દડા જેવો ભાગ ખીલે છે હાઈરીના છેડા અને આ દડા વચ્ચે એક પડદો હોય છે. દડામા હાઈરીમાથી પ્રોટોપ્લાઝમ અને ન્યુક્લીઆસ તે પડદો ત્યાંથી પહેલા જ આવી ચલા હોય છે, એટલે તેની અને હાઈરીના છેડા વચ્ચે પડદો પાલળથી ગ્રાપ છે તે પડદો ખીમે ધીમે વિકાસ પામી દડામા જીવે ચઢતો જાય છે. હાઈરીની આ ડાળાને ગોનિડિયોફોર-(Gondiophore) અર્થાત્ પ્રજનક દડા કહેવામાં આવે છે. તેના ઉપરના દાને ગોનિડંગિયમ (Gonidangium) અર્થાત્ પ્રજનક રેણુજાર કહેવામાં આવે છે. આ જાનને વચ્ચે ત્યાંયેલા પડદાને કોલુમેલા (Columella) કહેવામાં આવે છે. ગોનિડંગિયમમાં

આકૃતિ નં ૩૨



જિંદી નવસર્જન

માર્સીપુજ નવસર્જન—અસિંગી અને સિંગી

અસિંગી નવસર્જન

સિંગી નવસર્જન

- ૧ માર્સીસિલિયમ—મીનીપુજ
- ૨ ડાળીઓ—હાર્શી
- ૩ ગોનોડિયોફોર પ્રજનક દડ
- ૪ ગોનિડોગિયમ—પ્રજનક રેણુક દાર
- ૫ કોનુમેલા
- ૬ બીખેસતા રેણુ

- ૭ ગેમેટોગિયા ભવિકાય લાર
- ૮ ડાયગેમ્સોપોર યુગ્મબીજ કણ
- ૯ પ્રોમાર્સીસિલિયમ—માર્સીપુજ
- ૧૦ રેણુક દાર
- ૧૧ બીખેસતા રણુ

રચાયેલા સ્પોરોમને પ્રજનક રેણુ એટલે ગોનિડિયોપોર્સ (Goni-
dospores) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે પ્રજનક રેણુ એટલે સ્પોરોસ
પરિપક્વ થાય છે, ત્યારે ગોનિડોગિયમ—પ્રજનક રેણુક દાર—ઉપરનું
આવરણ તૂટી જાય છે અને તેમાંના spores—રેણુ—ચારે તરફ હવામાં
છોટી વેરાઈ જાય છે તેને અનુકૂળ અંગેગો અને અનુકૂળ ક્ષેત્ર મળતા તે
રેણુ (spores) માથી અને માર્સીસિલિયમ—મીનીપુજ—જિંદી નીકળે છે.
૨ તિંગી પદ્ધતિ

જિંદી પદ્ધતિથી નવસર્જન અંગેગો સરળતાભર્યા નથી હોતા
ત્યારે યાય છે આ નવસર્જનની પદ્ધતિ બે વિભાગમાં વહેંચાયેલી

છે, એટલે નવસર્જન પ્રથમ આકતરી રીતે અને પછી સ્પોર્સથી સીધી રીતે થાય છે.

પહેલા સામસામી જે હાઇપ્શીના છેડા સામસામી અડીને જોડાઈ રહે છે આ ક્રિયાને આન્ડ્રોપેન (Conjugation) કહેવામાં આવે છે. આ જોડાયેલા છેડા બન્ને એક થાય છે બન્નેનો પ્રોટોપ્લાઝમ એક બીજામાં મળી જાય છે, ત્યારે દરેક છેડામાં એક પડો આ નવા જોડાયેલા વિભાગ અને હાઇપ્શી વચ્ચે ઘર્ષ જાય છે, એટલે ડાળીના જે છેડા જોડાઈ અને એક થઈ ગયેલો ભાગ બન્ને તરફ પડદા પાસેથી છૂટો ઘર્ષ બુદો જ ભાગ બને છે, તેને ગેમેટોગિયા (Gametangia) અર્થાત્ જાતિકાય-ભઝાર કહે છે ગેમેટોગિયા વચ્ચેની દીવાલ ઝોગળી જઈ એક મોટો કાય બને છે તેને ઝાઈગોસ્પોર (Zygospore) એટલે યુગ્મનીજકણ કહેવામાં આવે છે તેની આસપાસની દીવાલ મજબૂત બને છે, પછી તે ફેટલોક વખત સુધી આરામમાં પડ્યું રહે છે અને પકવ થાય છે.

આરામનો વખત પૂરો થતા યુગ્મનીજકણ—ઝાઈગોસ્પોરની દીવાલ તૂટે છે, અને તેમાંથી હાઇપ્શીનો ઊભો એક ફણો છૂટે છે. તેને પ્રોમાઇસીલિયમ (Promycelium) એટલે પ્રભીસીપુજ કહે છે. આ ઊભો ડાળી એટલે ઊભો હાઇપ્શીના છેડા ઉપર ગોળ દડા જેવો એક ભાગ ગયાય છે, તેને સ્પોરોન્જિયમ (Sporangium) એટલે રેણુભઝાર કહેવામાં આવે છે સ્પોરોન્જિયમમાં ગોનિડિયમની માફક પ્રોક્રીમેટનાનો દડ હોતો નથી જ્યારે તે રેણુ પરિપક્વ થાય છે ત્યારે રેણુભઝારની ઉપરની દીવાલ તૂટે છે અને તેમાંથી રેણુઓ (Spores) ખરી પડી દવામાં ઘમડાઈ જાય છે ફરી અનુકૂળ ક્ષેત્ર અને સન્નેગે મળતા, તે રેણુઓમાંથી મીસીપુજ ઊભી નીકળે છે.

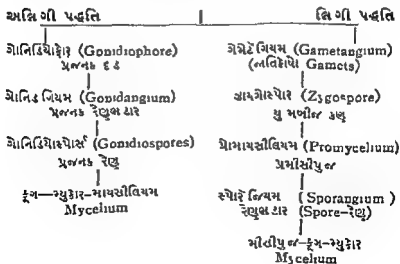
આ પ્રભાવે જે ડાળીઓના છેડાના મયોગથી નવા મીસીપુજનો જન્મ થાય ત્યારે તેને સંયોગીજનન (Zygosis) કહે છે.

૨. અસંયોગીજનન (Parthinoecesis)

અસંયોગીજનન ઢિંગી નવસર્જનના વિભાગમાં જ ગણાય છે. છતાં તેની પદ્ધતિમાં મહત્વનો ફેર છે, તે નીચેની રિગતથી સમજાશે.

ત્યારે જે હાઇડ્રોની ડાળીના છેડા ખેચાઈને સામસામા આવ્યા છતાં મળી નથી શકતા, અને તેના છેડામા સયોગના વલણથી (directed force for particular, understood or un-understood, purpose) પ્રોટોપ્લાઝમ ખૂબ જોરથી ધસી આવે છે, ત્યારે તે છેડાની જરાક આમળથી ઝાઝા પ્રોટોપ્લાઝમ અને હાઇડ્રો વચ્ચે પડેલા પડી જાય છે, તેટલા દૃઢા ભાગને ગેમેટંગિયા જાતિ કોષભાગર કહે છે અને ગેમેટંગિયા એકબીજાની સામે આકર્ષિત થતાં મળી નથી શકતા એટલે દૃઢા રહે છે છતાંય તેમા નવસર્જનની રચના થાય છે, એટલે તે દરેકમા એક કોષ રચાય છે, જેને ઝાયગોસ્પોર એટલે અસયોગી યુગ્મબીજાં કહેવામા આવે છે આ બીજાંકણુમાથી અમુક વખતે ઝાયગોસ્પોરની માફક જ પ્રમીસીયુજ અને રેણુભાગર જોગી નીકળે છે અને તેમાનો રેણુ પકવ થતા રેણુભાગર તૂટી રેણુ બહાર વેરાઈ તેમાથી મીસીયુજ બને છે.

મીસીયુજના નવસર્જનની રૂપરેખા



મીસીયુંજીવું વિષ્ણુ સ્વરૂપ

ટોરુલાઇપે માયસીલિયમ—મ્યુકોર (Mucor)

માઇસીલિયમનો એક કટકો લઇ ખાડના રમમા મૂકવામા આવે તો તેની હાઇફીની ડાળીઓમા પડદા પડી વિકાસ થાય છે, અને પછી ત્યાંથી તે કટકા છૂટા પડી જીદાજીદા કોપ બને છે.

આ કોષોને ઓઇડિયમ સેલ્સ (Oidium cells) કહે છે આ કોષોમા આલ્કોહી રિપાક (Alcoholic Fermentation) કરવાની શક્તિ છે આ રીતે તે કોષો ધીરેધીરે માફક જ કામ કરે છે, અને તેથી વીરટથી તેમને આપણે જાણ્યે જ જીદા ગણી શકીએ. તેમને ટોરુલા મ્યુકોર અથવા મ્યુકોર વીરટ કહેવામા આવે છે

ફૂગથી આપણને થતા નુકસાન તથા ફાયદા

નુકસાન

(૧) ફૂગ ખોગકને સધરવામા મુશ્કેલી લીધી કરે છે અને ઘણી વખત ખોરાકને નષ્ટાકરે છે

(૨) ધન્યવજ્જરીના સામાનને ભેજ લાગતા ફૂગ તેના પર ચઢી તેને ખગાડે છે ખૂટ, જીંદી, ચટાઈ, કપડાં, છત્તાઈને તે નુકસાન કરે છે

(૩) ફૂગ તથા વનસ્પતિમા ફૂગ લાગી તેના પાકને અને સમ્રહને નુકસાન કરે છે

(૪) ફૂગમા અર્ગટ (Ergot) નામની ઝેરી દવા ઉત્પન્ન થાય છે. તે મુઘાયાં વિના જો ખાવામા આવે તો તેનું ઝેર ચઢે છે તેના ચેપેથી બાળકની જીભ અને મોમા ધોળી પડી જાય છે, જેને આપણે 'ધૂલિયા'નું દર્દ કહીએ છીએ. તેનાથી દાદર છત્તાઈ આમડોના દર્દો પણ થાય છે

ફાયદા—

(૧) ફૂગથી મેદવાયેલા ડાળીઓ, પાન, છત્તાઈ ભાગો વનસ્પતિના ખાતર તરીકે કામ લાગે છે. નકામા ડાળીપાદમાને કુગાવી લોધો તેનું ખાતર બનાવે છે.

(૨) ધરમાખીઓને ફૂગનો રોગ લાગુ પડે છે ત્યારે તેમનો ઝપાટાબધ નાશ થાય છે. માખીઓ દૂર કરવા ફૂગનો ઉપયોગ બહુ અસરકારક નીવડે છે

(૩) તીડને પણ ફૂગનો રોગ વિનાશકારક નીવડે છે. અનાજના પાકો ઉપર ફૂગનો ઉપયોગ કરનાથી તીડ તેમા પડતા નથી અને પાક ખચી જાય છે

(૪) માખણમા ફૂગના જંતુઓથી એક પ્રકારની સુવાસ આવે છે, પરંતુ અમુક પ્રકારની ફૂગ જ આ કાર્ય માટે વાપરી શકાય છે

(૫) ફૂગમાથી ચતી ઝર્ગટ નામની દવા પ્રસૂતિ વખતે સ્ત્રીઓને આપવા માટે બહોળા પ્રમાણમા વપરાય છે.

પરંતુ એકદરે કાયદા કરતા આપણને ફૂગથી બહુ નુકસાન થાય છે

પ્રકરણ ૨૯ મું

સ્પીરોગા-Spirogyra

સ્પીરોગા જેને સાધારણ રીતે લીલ (Spirogyra) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે તે એ 11 બદ્ધકોષી સ્વતંત્ર લીસો છોડ છે તે તમાવ કે ધીમે વહેતા ઝાના તાગ પાણીની મપાળી ઉપર લીલા ગગની તર જેવી દેખાવ છે તે બદ્ધ પુરાણી હોય છે

કોમનું મધ્યસ્થ

તેના કોમો ગોળ નળી જેવા હોય છે આ કોમો એ ખીખ સાથે જોડાઈ એ લાળી સમગ્ર નળી (Filament) બનાવે છે, પરંતુ એ કોમો વચ્ચે પડે તે છે છે

સૂક્ષ્મદ્રવ્ય મત્ર નીચે તપાસતા તેનું મધ્ય સ્થ નીચે મુજબ જણાય છે

૧ કોપાન સ્થ મેલુલોઝ (Cellulose) નું બનેલું છે તેના ઉપર એ નીચાડ પ હોય છે

૨ પ્રોટોપ્લાઝમ પાતળું હોય છે, અને દીવાનની નીચે ચારે કોરૂક હુ યોગી પટોળાક્રમા પથ ભેડુ હોય છે પ્રોટોપ્લાઝમના આ પડને પ્રિમ ઓર્ગેનલ યુટ્રિકલ (Primordial utricle) કહે છે અને ન્યુ લીવમ સુવી તના તાતલ્લા (Protoplasmic strands) દેસાયેના હોય છે

૩ પ્રોટોપ્લાઝમના આ પ. પછી અલગની ખાતી જગ્યાને વેમ્યુઓલ કહે છે વ યુઓલ મોડુ અને વચમાં હોય છે

આકૃતિ નં. ૩૩



રૂપાણશેવાળના કોષ

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| ૧ કોષાવરણ | યુટ્રિકલ તથા ન્યુક્લીઅસની |
| ૨ ન્યુક્લીઅસ, પ્રોટોપ્લાઝમિક | આસપાસ સ્ટ્રોન્ડના રૂપમાં |
| સ્ટ્રોન્ડ અને તેની વચ્ચે | ૪ વેક્યુઓલ |
| ન્યુક્લીઓલસ | ૫ ક્લોરોપ્લાસ્ટની પટ્ટીઓ |
| ૩ પ્રોટોપ્લાઝમ, પ્રિમ-ઓર્ગેનલ- | ૬ પાયરીનોઇડના કણો |

૪. ન્યુક્લીઅસ વેક્યુઓલ કે પ્રોટોપ્લાઝમમાં હોય છે. તેની અંદર ન્યુક્લીઓલમ હોય છે અને તેની આસપાસ પ્રોટોપ્લાઝમના તાંતણા છે કે પ્રિમ-ઓર્ગેનલ યુટ્રિકલ સુધી ફેલાયેલા હોય છે.

૫. એકથી આઠ ક્લોરોપ્લાસ્ટની બનેલી લાંબી સળંગ પટ્ટી સ્કૂની પેઠે વળ ખાઈ આખા કોષની અંદર ફરી વળેલી હોય છે.

૬. ક્લોરોપ્લાસ્ટની પટ્ટીમાં પાયરીનોઇડ (Pyrenoids)ના કણો હોય છે. આ કણોની વચ્ચે સ્ટાર્ચ હોય છે અને તેના ઉપર પ્રોટીડનું પડ હોય છે.

નવસર્જન

શેવાળમાં પણ નવસર્જન અલિંગી તેમ લિંગી બન્ને પદ્ધતિઓથી થાય છે.

૧. અલિંગી પદ્ધતિ

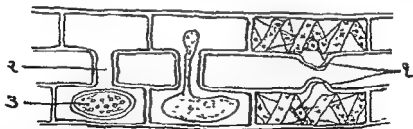
શેવાળની લાંબી નળીઓમાં વિભાજન થઈ, છૂટક કટકા થઈ નવસર્જન થાય છે. નળીના થયેલા છૂટા કટકામાં એક બે શેવાળના કોષ આવેલા હોય છે. તે કોષોનો વિકાસ થઈ વિભાજનથી તેની સંખ્યામાં વૃદ્ધિ થતી જાય છે. અને એ રીતે એક પછી એક

કાષો એકબીજા સાથે જોડાતા જઈ શ્વચ્ચાતમા નાની નળી હોય છે તેની મોટી નળી બને છે. આ પ્રમાણે, વિભાજનથી શેવાળની નવી નવી નળીઓ બનતી જાય છે.

૨. સ્થિતિ પદ્ધતિ

આસ્થેપન પદ્ધતિથી બે હોડ એકબીજાની બાજુએ આવી ચોટી જાય છે ચીકણા પદાર્થનું પાતળું પડ એના ઉપર ફરી વળી તેમના આસ્થેપનને વધારે દૃઢ બનાવે છે બનેલા જોડાણની સામસામી બાજુએ એક એક ફણો ફરી નીડળે છે આ ફણોની ટોચો એકબીજા માથે મળે છે, તેમના ઉપરની દીવાલ તૂટી જઈ બને ટોચો જોડાઈ જઈ તેની એક સળંગ નળી બને છે, જેને કોન્જુગેશન ટ્યુબ (Conjugation tube) કહે છે. આ નળીમા થઇને સ્પાઇરોગાયગના ફણોનું પ્રેટોપ્લાઝમ એક બીજામા ભળી જાય છે. આ પછી તેમા ગ્રાયગોસ્પોર્સ-યુગ્મ-બીજડણુ—બને છે આ યુગ્મબીજડણુ ઉપર એક ચીકણો પદાર્થ ઝરી એક જગ્યા પડ ફરી વળે છે અને તે પકવ થાય ત્યાંસુધી આગમમા પડ્યું રહે છે જ્યારે તે પકવ થાય છે ત્યારે તેની આસપાસનું પડ તૂટે છે અને તેમાથી ફણો ફરી નવો સ્પાઇરોગાયગનો હોડ બને છે.

આકૃતિ નં. ૩૪



સ્પાઇરોગાયરા આસ્થેપન

૧ જોડેના બે ક્લોરોપ્લાસ્ટ

૨ કોન્જુગેશન ટ્યુબ

૩ ગ્રાયગોસ્પોર

આકૃતિ નં ૩૫



૧ બહિર પડ

(Outer Coat)

૨ છોકરી રંગનું પડ

(Brown Coat)

૩ મર્શનું તળિયું (Base

of Embryo)

સ્પાયરોગાયરા, ઝાઈગોસ્પોરમાથી-

સ્પાયરોગાયરા કોષ પકવ થઈ નીકળે છે

કૂટલીક વાગ એક હોડના બે કોષો વચ્ચે આલેપન થઈ નવસર્જન થાય છે

૩ અસયોગી જનન

પાર્થિનોગેનેસિસ (Parthenogenesis)

આલેપન નિષ્ફળ જાય છે ત્યારે બંને હોડ એટલા પાસે જવા હતા આલેપનમા મળી નથી શકતા હતા તેમાથી કૂટલા કૃત્યુગામાથી ગેમેટ (Gamet) એટલે જાતિકોષ અને ગેમેટમાથી એઝાયગોસ્પોર (Azygospore) અસયોગી બીજકૃત્યુ બને છે, જેમાથી મુગમબીજકૃત્યુ માફક જ સ્પાયરોગાયરાનો નવો હોડ બને છે

પ્રકરણ ૩૦ મું

વનસ્પતિશરીરના અંગો

વર્ગીકરણની સામાન્ય સમજ—મૂળ

એકાંગી વનસ્પતિમાં નાનું સગ્જુ શરીર હોય છે. શરીર શબ્દથી અમ-ઉપાગોનો આપણને ખ્યાલ આવે છે, પરંતુ એકેકાંપી વનસ્પતિશરીર એટલું સૂક્ષ્મ હોય છે કે સારા સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદથી જોઈ શકાય છે, જેમકે કોક્કાઈ નામના જીવાણુઓ (Bacteria) વગેરે જેટલા સૂક્ષ્મ હોય છે, છતાં આવા અતિસૂક્ષ્મ બિંદુને પણ વનસ્પતિશાસ્ત્રની ભાષામાં છેડા કહેવામાં આવે છે અને તેના અસ્તિત્વ માત્રને શરીર કહેવામાં આવે છે. તે સૂક્ષ્મશરીર એ એમ્બ્રુજો તેનું અંગ હોય છે. મૂળ, ઘસ, પાન ઇત્યાદિ વનસ્પતિના અંગો તેને નથી હોતા ત્યારે તેને થેલ્લોફાઈટા (Thallophyta)—એકાંગી વનસ્પતિ કહેવામાં આવે છે. આ વનસ્પતિ મુખ્યત્વે આગળના પ્રકારોમાં વિગતવાર સમજાવવામાં આવ્યું છે.

દ્વિઅંગી વનસ્પતિ છેડા (Bryophyta) ને મૂળ નથી હોતું, ફક્ત પાતળું ઘસ અને સૂક્ષ્મ પાન હોય છે. એ અંગોને લીધે તેને દ્વિઅંગી વનસ્પતિ કહેવામાં આવે છે, જેમકે લીની જમીન, જૂની દીવાલ ઇત્યાદિ ઉપર લીલના ધાગા (Moss) ઊગી નીકળે છે તે.

ત્રિઅંગી (Pteridophyta) વનસ્પતિને ત્રણ અંગ હોય છે તેને મૂળ, ઘસ અને પાન હોય છે અને તેમાં ગમવાદિનીઓની મપૂર્ણ

રચનાને લીધે, એક વૃક્ષ તરીકે તેની ગણના થઈ શકે છે, જેમકે ફર્ન અને પાઈનના ઝાડ.

પૂર્ણાંગી વનસ્પતિ (Spermatophyta) માં મૂળ, થડ, પાન, ફૂલ, ફળ, ખીજ એ બધા જ અંગો આવી ગયા છે, માટે તેને પૂર્ણાંગી વનસ્પતિ કહે છે. ફૂલ ફળ, અને ખીજ એ એક જ અંગ ગણી શકાય, માટે મીઠા અંગો ઉપરાંત આ ત્રણમાનું એક પણ અંગ વૃક્ષને હોય તો તેને પૂર્ણાંગી વનસ્પતિ છોડ કહેવામાં આવે છે.

વનસ્પતિ અંગો

૧ મૂળ

જમીનમાં ખીજ પડ્યા પછી ત્યાંના બેજથી તે પલળીને કુગાય છે એટલે તેનું આવરણ તૂટે છે તેના નીચેના ભાગમાંથી એક નાની દાડી જેવો ભાગ સ્પષ્ટ થાય છે, અને જમીનમાં નીચે વધતો ગય છે, તેનું મૂળ બને છે. મૂળ ધરાતર ગયાયા પછી બીજના ઉપગના છેડે દાડી જેવો નાનો ભાગ સ્પષ્ટ થઈ ફલ્કુગારપે બહાર ફૂટે છે તે ફલ્કુગો જમીન બહાર જઈ ઉપર વધે છે ત્યારે તેનું થડ બને છે,

મૂળ મે કારો કરે છે તે જમીનમાં ઊંડા ઊતરે છે અને જમીનમાંથી પાણીમાં ભાગલેના પોષ્ય પદાર્થો—ખનિજ ક્ષારો—પોષક રસ તરીકે ચૂસી લઈ ઉપર આપ્યા વૃક્ષને પહોંચાડે છે.

મૂળના મુખ્ય બે પ્રકાર છે:

(૧) ખીના માફક સીધા જમીનમાં ઊંડા ઊતરે તેવા મૂળને ખીલામૂળ (Taproot) કહે છે.

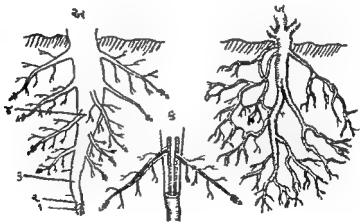
(૨) મુખ્ય મૂળમાંથી ઘણી ડાળીઓ નીકળી જમીનમાં આડો-અવળી અનિયમિત રીતે ફેલાઈ ગય છે, તેવા મૂળને શાખામૂળ કહે છે.

મૂળની રચના

મીઠામાંથી મૂળનો ભાગ ફૂગી જમીનમાં જગ્યા કરતો ઊંડો ચાલ્યો ગય છે, તે ભાગને મૂળઅણી (Root tip) કહે છે તેના છેડા ઉપર નાની ટોપીના આકારમાં કોષો ગોઠવાઈ ગયા હોય છે, તેને

મૂળટોપી (Root-cap) કહે છે. આ ભાગ સૌથી નીચેનો છે તેના ઉપરનો ભાગ (અણી ઉપરનો ભાગ) વિકાસભાગ કહેવાય છે; તે આશરે $\frac{1}{2}$ ' જેટલો લાંબો હોય છે; પરંતુ આ ભાગમાં જ નવા નવા કોષો બની મૂળનો વિકાસ કરે છે. એ પ્રમાણે મૂળ વધતા વધતા નીચે જમીનમાં ઊંડુ ઝિતરતુ જાય છે. વિકાસભાગના ઉપરના ભાગને શોષણભાગ કહેવામાં આવે છે. તેનાથી છોડ જમીનનો રસકમ ચૂસી વિકાસ પામે છે. શોષણભાગની આસપાસ આવેલી ત્વચા (Epidermis) માંથી વાળ જેવા રૂટહેર્સ (Root-hairs) રેસા એટલે મૂળકેશ ફૂટી નીકળેલા હોય છે. આ રેસા જમીનનો રસકમ ચૂસીને તેને મૂળમાં લઈ જવાનું કાર્ય કરે છે.

આકૃતિ નં. ૩૬



મૂળની રચના અને પ્રકાર

અ ખીંટામૂળ

૧ મૂળટોપી

૨ મૂળઅણી

૩ વિકાસભાગ

૪ શોષણ ભાગ

ખ શાખામૂળ

ક મૂળતું ઊંડું છેદન અને

અ દરની રચના

મૂળમાંથી નીકળેલી શાખાઓ મૂળના આખા બધારણવાળી હોય છે, અને મૂળ કેશ મૂળ ઉપરની ત્વચાની અંદરથી જ નીકળેલો હોય છે, એટલે મૂળની શાખાઓ ઉપર પણ મૂળના બીજા ભાગ ઉપરાંત ત્વચા હોય છે, ત્યારે મૂળ કેશ તો ફક્ત ત્વચાની જ બનેલો હોય છે મૂળકેશ અને મૂળની શાખાઓ વચ્ચે આ તફાવત છે. આ રીતે વૃક્ષ, વેલાઓ, છોડવાઓ પોતાના પોષણ માટે જમીનમાંથી મૂળિયા વાટે પોષકરસ ચૂસીને મોટા થાય છે

મૂળનું બંધારણ

પકવ થયેલા મૂળનું બંધારણ

કેશવાળા વિભાગ ઉપરનો મૂળનો ભાગ પકવ થતો જાય છે. આ ભાગને આડો કાપી તપાસીએ તો નીચ મુજબ તેનું બંધારણ બૃહદ્દર્શક કાચ (Magnifying lense)થી જણાય છે

મૂળ મુખ્યત્વે બે વિભાગમાં વહેંચાઈ ગયું હોય છે

૧. બહારની છાલ, કોર્ટેક્સ (Cortex)

૨. અંદરનો મુખ્ય-નલિકા વિભાગ

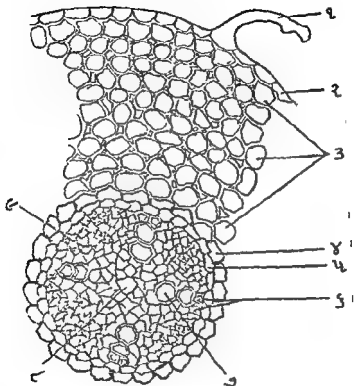
૩. ગર્ભભાગ-પિથ (Pith)

૧ કોર્ટેક્સની ઉપર પાતળું પડ હોય છે. તેને એપિડર્મિસ કે એપિબ્લેમા (Epidermis, Epiblemma) કહેવામાં આવે છે. મૂળમાંથી વાળ જેવા કેશમૂળ આ પડમાંથી નીકળે છે. કોર્ટેક્સ છૂટાછૂટા કોષોનું બનેલું હોય છે કોષોની આસપાસ ખાલી જગ્યા હોય છે. તેની કોષરચનાને પેરેકાઇમેટસ (Parenchymatous) રચના કહે છે.

૨. વચ્ચેનો નલિકાવિભાગ, જાડ કે કોષના પોષકરસને ઉપર નીચે લઈ જનારી રસવાહિનીઓથી બનેલો છે.

આ રસવાહિનીઓના નલિકાવિભાગ અને કોર્ટેક્સ વચ્ચે એક પડ હોય છે, તેને એન્ડોડર્મિસ (Endodermis-અંતરૂપ કહે છે)

આકૃતિ નં. ૩૭



મૂળનું આકૃતિ દર્શન

(Transverse section of Root-Dicotyledon)

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| ૧ મૂળમય (Root-hair) | ૬ પ્રોટોક્ષેમ (Protoxylem) |
| ૨ એપિદર્મ (Epiderma) | ૭ વાટક શેલ (Xylem) |
| ૩ કોર્ટ (Cortex) | ૮ પિથ-નર્મલાન (Pith) |
| ૪ એન્ડોદર્મ (Endodermis) | ૯ ફ્લોએમ (Phloem) |
| ૫ પેરિસાઈક્લ (Pericycle) | |

ત્યાર પછી પેરિસાઇક્લ (Pericycle) નામનું પડ હોય છે. ત્યારપછી પ્રોટોઝાયલેમ (Protoxylem) અને ઝાયલેમ અગર પીટીડ સેલ્સ હોય છે. તેની બાજુએ ફ્લોએમ (Phloem)ના કોષો હોય છે અને વચ્ચે પિથ, ગર્ભભાગ, હોય છે.

રસવાહિનીઓ બે પ્રકારની છે. ઝાયલેમ (Xylem) અને ફ્લોએમ (Phloem) ઝાયલેમના કોષો જડા, લાખા, અને મરી ગયેલા હોય છે ફ્લોએમના કોષો લાખા, પાતળી દીવાલવાળા અને પ્રોટોપ્લાઝમથી ભરેલા હોય છે ઝાયલેમના કોષો એકબીજા સાથે ઉપર નીચે નલિકાવિભાગ સળગ થાય તેવી રીતે જોડવાયેલા હોય છે; એટલે ઝાયલેમની સળગ નળીમાથી મૂળકેશ અને મૂળિયા વાટે જમીનમાથી ચુસાયેલો રસકસ ઉપર થડ, ડાળીઓ અને પાદડામાં જાય છે.

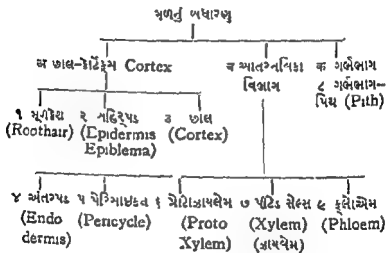
ફ્લોએમની નળીઓના કોષો એકબીજા મળી સાથે એવો નલિકાવિભાગ બનાવે છે કે પાદડા અને કામળ ભાગોમાં બનેલો છોડનો ખોરાક નીચે જઈ આખા છોડને પોષણ આપે છે.

૩. મૂળના મધ્યમાં ત્રીજો ભાગ હોય છે તેને ગર્ભભાગ (Pith) કહે છે આ ભાગ મધપૂડા જેવી રચનાવાળો હોય છે ત્યારે તેને પેરેન્કાઇમેટસ (Parenchymatous) કહે છે ઘણી વખત આવા ભાગમાં વનસ્પતિમાં થતા પોષક રસપદાર્થ સચક માટે પડ્યા રહે છે. કેટલીક વખત હિલા સૂકા તાતણાથી આ ભાગ બનેલો હોય છે, ત્યારે તે સૂકો અને કાઠપણુ જનતના રસ વગરનો હોય છે. આવી રચનાવાળા ગર્ભભાગને સ્કેલીરેન્કાઇમેટસ (Sclerenchymatous) કહે છે.

એક વર્ષ રકરતા વધારે ઊંવનાર કેટલાક છોડોના મૂળ અને જમીનમાં વધતા થડમાં કાર્બાઇડ્રેટ ઇથાઇ ખોરાકના પદાર્થોના

સમઘ યાય છે તેના મોટા ભાગને આપણે કદમૂળ કહીએ છીએ. આવા ખોગાકના બહારરૂપ મૂળ ગાજર, ચકગિયા, ઇલાદિ છોડના હોય છે. આ ભેગો થયેલો ખોરાક સ્થાય અથગ ખાકનો હોય ॥ તેમા ૮૦ થી ૯૦ ટકા જીટલું પાણી હોય છે.

મૂળના બધાજાગનો નકશો (Chart)



પ્રકરણ ૩૧ મું

થડ—The Stem

બીજને નીચેને છેડે જેમ મૂળ જગી જમીનમાં ભેંકુ ચાલુ જાય છે, તેમ બીજને બીજે છેડે—ઉપરને છેડે—ગર્ભવિભાગમાંથી જમીનની સપાટી બહાર એક ફણુગો ફૂટી આવે છે, અને તે ફણુગામાંથી પાન જગી નીકળે છે ફણુગો કીચો વધતો જાય છે, અને તેમાંથી નવી નવી ડાળીઓ, અને ડાળી ઉપર પાન ફૂટતા જાય છે આ પ્રમાણે ડાળીઓ અને પાન બીચે જાય છે ડાળીઓ અને જમીન વચ્ચે છેડા કે વૃક્ષનો જે જાડો ભાગ રહે છે, તેને થડ કહે છે.

જાડ આખાને ટકાવી ગપ્પવાનું કામ થડ કરે છે તેના ઉપરના ભાગમાં ડાળીઓ, પાન અને છેડના બીજા અંગોમાં મૂળમાંથી જમીનનો પોષકરસ ઉપર લઈ જવાનું કામ અને જાલ ઉપરના ભાગમાં પાન અને કામળ ભાગમાં ખાડ જેવા બનતા પોષક પદાર્થો નીચે મૂળમાં લઈ જવાનું કામ—આ બન્ને કામો—થડ કરે છે. આ પ્રમાણે મૂળ અને પાદ્મ અડને લીધે દરેક રીતે જોડાયેલાં રહે છે.

થડનું બંધારણ, રચના અને કાર્યપદ્ધતિ

થડના મુખ્ય ત્રણ વિભાગ:

૧. બહારનું જાડું પડ અથવા જાલ;
૨. આંતર રસવાહિનીવિભાગ; અને
૩. વચ્ચેનો ગર્ભવિભાગ—પિથ (Pith)

૧ કોર્ટેક્સના બહારના પાતે ત્વચા—અદિરૂપક (Epidermis) કહેવામાં આવે છે તેના ઉપર પાછુ મીથુ જેવું ચીકણું પાતળું પડ હોય છે તેને ક્યુટિકલ (Cuticle) કહેવામાં આવે છે આ પડની ચીકણાશને લીધે છાલની અદરના રસો સુકાતા નથી તેના ઉપર મૂળકેશ હોય છે અને તે લીલા રહે છે કોર્ટેક્સમાં લીલા ક્લોરોફિલ ભરેલા હોય છે છેડા કે ઝાડ જેમજેમ જૂનું થતું જાય છે, તેમતેમ તેના ઉપરનું પડ એપિદર્મિસ પણ જનક થતું જાય છે અને તેના બહારના કાપ સુકાઈ મરી જાય છે તેની જાડી ઢાલ જતે છે ત્યાં પછી છાલનો ભાગ આવે છે તેને ક્લોરોફાઈટ કહે છે, અને પછી અદરના ભાગને પેર્કાર્પમા કહે છે તે છાલમાં વૃદ્ધિ થતા અંતે અદરનું કોર્ટેક્સ પણ અદશ્ય થાય છે અને તેને બહારે સળંગ જાડી છાલ જની જાય છે જેને કોર્ક (Cork) કહેવામાં આવે છે આ પ્રમાણે જૂના ઝાડોના યડમાં બહારનો છાલવિભાગ સુખ્યેવા અને મરી ચમેલ કાપોના વિભાગથી બનેલો જાડો કોર્કનો ભાગ હોય છે

૨ કોર્ટેક્સ પછીના અદરના વિભાગને રસવાહિનીવિભાગ કહેવામાં આવે છે તેની અદર રસવાહિનીઓ અને તેની કાર્યપદ્ધતિને વેરક્યુલર સીસ્ટમ (Vascular system) કહે છે કોર્ટેક્સ એટલે છાલ અને અદરની રસવાહિનીવિભાગની વચ્ચે એન્ડોડર્મિસ (Endodermis) નામનું જનન કોષોનું પડ આવેલું છે રસવાહિનીવિભાગ ફ્લોએમના કોષોથી બનેલો નથી અને કાર્બોહાઈડ્રેટ કોષોથી બનેલો નથી, એ પ્રમાણે ઝાડનો ઉપર બનેલો પોષકરસ નીચે લઈ જનારી અને જમીનમાંથી સોષાયેલો રસ ઉપર વૃક્ષમાં લઈ જનારી નળીઓનો બનેલો છે, પરંતુ ફ્લોએમ અને કાર્બોહાઈડ્રેટ કોષોને ઉત્પન્ન કરનાર કેમિસ્ટ્રી નામના કોષોનું એક પડ પણ તેની વચ્ચે આવેલું હોય છે આ કાપાના પાતે પ્રજનક કોષોનું પડ પણ કહેવામાં આવે છે

ફ્લોએમ અને ઝાયલેમના નળીઓ જેવા કોષો પોતાની જાતના કોષો સાથે ઉપર નીચે જોડાઈ ઊભી રસવાહક નળીઓ થકી બનાવે છે. ફ્લોએમવાળી નળીઓ ઝાડના પાદડા અને પોચા ફલુગાઓમાં બનેલા સાકર જેવા ખોરાકના પદાર્થને તથા તેમાંથી બનતા બીજા પોષક પદાર્થ—ગ્રોડિફ્ઝ અને ફેક્સને રસરૂપે નીચે ઝાડના તમામ અંગોમાં લઈ જાય છે. તે જ પ્રમાણે ઝાયલેમના કોષોથી બનેલી ઊભી નળીઓ જમીનના મૂળમાંથી સુસાઈ આવતો પોષકરસ ઝાડના તમામ અંગોને ઉપર પહોંચાડે છે.

વસતન્નતુમા કેમ્બિયમમાંથી ઝાયલેમ અને ફ્લોએમના કોષો ખૂબ બને છે. બીજા ન્નતોઓમાં તે બનતા નથી ઝાયલેમના કોષો પ્રતિવર્ષ બન્યા પછી સુકાઈ પ્રોટોપ્લાઝમ વગરના થઈ જાય છે, અને વર્ષની આખરે નવા કોષો બને છે. જૂનો આખોય નલિકાવિભાગ દાઢ જેવો બની જાય છે. આ રીતે દર વર્ષે ઝાયલેમની જૂની નળીઓ ફરતી આવેલી હોય છે, તે બધાયનું કાઢ બન્દી જાય છે નવી ગ્થાવેલી નળીઓ તેને ફરતી આવેલી હોય છે, તે નીચેથી ઉપર ગ્મ લઈ જવાનું કાર્ય કરે છે. મરી અને સુકાઈ ગયેલી ઝાયલેમની નળીઓનો વિભાગ થડની અંદર કાઢ તરીકે ગોળ કડીની માફક આવેલો સ્પષ્ટ દેખાય છે. આ પ્રમાણે જૂના વૃક્ષોમાં દર વર્ષે અદરથી મહાર ગોળ ફરતી કડીઓરૂપે (ઝાયલેમની નળીઓ રૂપે) બનેલો એક કાઢવિભાગ થડમાં દેખાય છે. થડને આકુ કાપી જોતા આવી જોટલી નળીઓ દેખાય તેટલા વર્ષનું તે ઝાડ ગયેલું ગણાય છે. વસતન્નતુમા ઝાયલેમના કોષો સાથે જ ફ્લોએમના કોષો પણ બને છે, પરંતુ ફ્લોએમના જૂના કોષો નવા કોષો આવતા અદરશ થઈ જાય છે એ પ્રમાણે દર વર્ષે ફ્લોએમની નવી નળીઓ બને છે, પરંતુ જૂની નળીઓ થડમાં દેખાતી નથી.

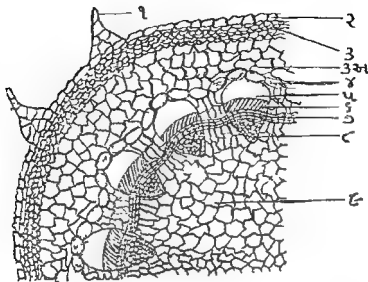
૩. રસવાહિનીઓના વિભાગની વચ્ચેનચ કેન્દ્રમાં ગોળ ખાલી જગ્યા આવેલી હોય છે, તેમાં ખાડ જેના પોષક પદાર્થો અને

તેમાંથી બનેલા બીજા પદાર્થો રસરૂપે બરેલા હોય છે. આ ભાગને પિય એટલે ગર્ભભાગ કહેવામાં આવે છે.

યકૃત કેન્દ્રમાં આવેલો આ ગર્ભભાગ કોર્ટેક્સની માફક છૂટા-છૂટા કોષો અને ખાલી જગ્યાનો બનેલો છે; એટલે આ રચનાને પેરેન્કાઇમેટસ—(Parenchymatous) કહે છે. કોર્ટેક્સમાં કોલોરો-પ્લાઝ્મ ખૂબ હોય છે. તેમ પિયમાં તે હોતા નથી આ ગર્ભભાગમાં ઝાડનો પોપડગ્રસ સમઢ ચર્ષ ભરાઈ રહે છે, અને તે ધીમે ધીમે જરૂર પડે ત્યારે બીજે નીચે પળ્ય રમવાદિનીઓવાટે ઝાડના પોપણુ માટે જાય છે. નાનાનાના ડોડ અને વેલાઓ વર્ષે આખરે સુકાઈ જાય, ત્યારે આ ગર્ભભાગ અદરનો રસ સુકાઈ જાય છે, અને તેની ખાલી નળી રહે છે; પગલુ મોટા ઝાડ જેમાં પિયની નળીની આસપાસ કાષ્ઠતત્વ દિનપ્રતિદિન વધતુ જાય છે તેમાં કાષ્ઠતત્વથી પિયની નળી દબાઈ જઈ ઝાડ જેમ જૂનું ચર્ષ જાય તેમ ધીમેધીમે અદરય થતી જાય છે બહુ જૂના ઝાડોમાં બહુધા ગર્ભભાગ એટલે પિય નજરે પડતો નથી

આ પ્રમાણે આ ત્રણે વિભાગોની રચના અને કાળક્રમે થતા વિકાસ અને બંધારણમાં થતા ફેરફાર ઉપરથી હેક જૂનાં ઝાડોના થડોતુ નધાગ્યુ બીજા ઝાડો કરતા કાષ્ઠ જુદુ પડે છે. તેમાં બદારનો છાનનો સુકો ભાગ અને અંદરનો કાષ્ઠનો સુકો ભાગ મુખ્યત્વે નજરે પડે છે. અંદરનો ગર્ભનો ભાગ પણ નહિ જેવો જ દેખાય છે કે અદરય થયેલો હોય છે, અને આ બે કાષ્ઠ અને બદારના અને અંદરના સહા વિભાગની વચ્ચે જાણના તેમ જ રસવાહિની વિભાગના જેટલા તાજા કોષો હોય તેટલા કોષો ઉપર જ ઝાડનો નિભાવ થાય છે અને ઝાડ ટકી રહે છે.

આકૃતિ નં ૩૮

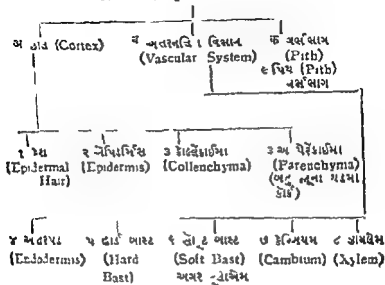


થેડનું આકૃતિ ઉદાહરણ

(Stem cross section-dicotyledon)

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| ૧ કેશ (Epidermal Hair) | ૫ હાર્ડ બાસ્ટ (Hard Bast) |
| ૨ એપિદર્મિસ (Epidermis) | ૬ સોફ્ટ બાસ્ટ (Soft Bast) |
| ૩ કોલેન્ચિમા (Collenchyma) | ૭ ફ્લોએમ (Phloem) |
| ૪ થિન પારેન્ચિમા (Thin Parenchyma) | ૮ કેમ્બિયમ (Cambium) |
| ૫ એન્ડોદર્મિસ (Endodermis) | ૯ ક્સિલેમ (Xylem) |
| | ૧૦ પિથ-નર્ચલાય (Pith) |

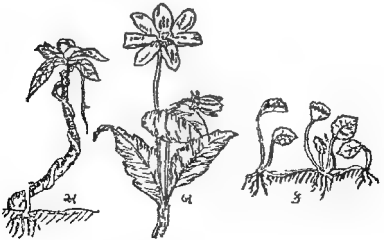
ધરુના બધારજીનો નકશો (Chart)



પ્રકરણ ૩૨ મું

ઝાડ ઊગવાનું પદ્ધતિ વૃક્ષ અને વેસાઓ

જમીનમાંથી ફળુગો ફૂટી અને છોડ ઉપર જઈ થડનું પાકુ સ્વરૂપ ધારણ કરે, તે પહેલાં તે છોડને જુદી જુદી દિશાઓમાં ઊગી અને પાકા છોડ, વેલ કે વૃક્ષનું રૂપ ધારણ કરવાનું હોય છે. ફળુગો ઉપર આવ્યા પછી જુદાજુદા છોડોમાં અમુક દિશાઓમાં ઊગવાનું આકૃતિ નં. ૩૯



ઝાડ ઊગવાનું પદ્ધતિ

- અ. થડ કે ખીલ ટકાને આધારે બ. સીધું ઉપર જઈ ઝાડ
ઉપર જતી વેલ ક. જમીન ઉપર પથરાતા વેલ

વલણુ ઉત્પન્ન થાય છે. આ રીતે ઘણા છોડ તો ઊંચી આકાશ તરફ સીધા ગાંધ્યા જાય છે અને તેના મોટા ઝાડ બને છે પરંતુ કેટલાક છોડનું બધારણુ એવું હોય છે કે તે પોતાને આધારે ઊભા રહી શકતા નથી, જેમકે વાલનો છોડ, મધુમાલતીની વેલ, મોગરાની વેલ ઇત્યાદિ. આવા છોડને લતા કે વેલ કહેવામાં આવે છે. વળી કેટલાક છોડ જમીન બહાર નીકળતા પછી તેમના અમુક બધારણુને લીધે જીએ જતા જ નથી પરંતુ જમીન ઉપર પથરાતા જાય છે, જે તે દરમ્યાન ઝાડ કે વાડનો આશ્રય મળી જાય, તો તેના ઉપર પણ તે પથરાતા જાય છે આવા છોડને વેના કહે છે આવા વેલા મુખ્યત્વે શાક કે ફળો આપણને આપે છે, જેમકે ગલકા, દૂધી, કાળુ, કાકડી ઇત્યાદિ તેવા જ વેનાઓ ઉપરથી ઊતરે છે. તાડખૂંચના વેલા નદીની રેતમાં ઊંચી તેના ઉપર પથરાયેલા હોય છે. વેલ અને લતાઓ મુખ્યત્વે ઝાડ કે એના કાષ્ઠ ટેકાને આધારે જ ઊંચીને ઉપર જાય છે. આવી વેલીઓથી વિવિધગી ફૂલો આપણને મળે છે. બાગ કે ધરના ચણગામ્મા તેનો જ્યવરિયત રીતે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. દાક્ષિણ વેનાઓ માટે ખાસ માડવા તૈયાર કરવામાં આવે છે.

આમાંથી કેટલાક છોડ એક વર્ષ જીવી મૃત્યુ પામે છે અને મુકાઈ જાય છે, તેમને એકવર્ષીય (Annuals) કહેવામાં આવે છે. કેટલાક એ વધુ જીવે છે તેમને દ્વિવર્ષીય (Biennials) કહેવામાં આવે છે. જે વર્ષથી વધારે જીવનાર છોડને બહુવર્ષીય (Perennials) કહેવામાં આવે છે.

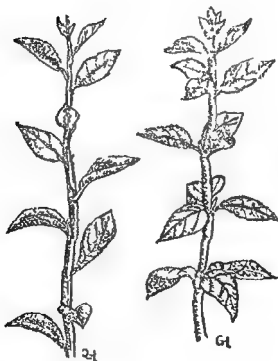
છોડના બે વિભાગ હોય છે એક વિભાગ જમીનમાં હોય છે તેને જૂગર્મીય વિભાગ (Subterranean) કહે છે, બીજો વિભાગ હવામાં હોય છે તેને દર્ય વિભાગ અગર હવાજીવી (Aerial) કહે છે. કેટલાક છોડના હવાજીવી વિભાગ દર વર્ષે મુકાઈ મરી જાય છે; પરંતુ જૂગર્મીય વિભાગ જીવતો અને જમીનમાં વધતો રહે છે. આવા છોડને નિત્ય ટકી રહેનારા વેલા કહે છે.

પ્રકરણ ૩૩ મું

પાંદડાં

ઊગવાની રીત અને રચના

આકૃતિ નં ૪૦



પાંદડા ઊગવાની રીત અને રચના

સમાન્તરે ઉપર નીચે અને સામ
સામ ઊગવા પાંદડા

બ ત્રણની દારમાં ગોળ ફરતા
વિરતા પાંદડા

થૂડની રચના અને બધારણ જાણ્યા પછી તેમાંથી જિગતા પાદડાની રચના મળી શોડુ અધ્યયન જરૂરી છે જેમ મળિયામાં યાખાઓ ગમેતેમ જોડે છે તેમ થડ ઉપર પાદડા મને તેમ આડાં બવળા જિગતા નથી અમુક અમુક અતરે ચોક્કસ ઢોળે અમુક આકાર ધારીતે જ પાદડા ડોળે છે થડ ઉપર જ્યાં પાદડુ જિગવાનું હોય ત્યાં એક ગાંઠો બદાર નીકળે છે અને તેમાંથી એક ફણુગો ફૂટે છે આ ગાંઠને (Node) કહે છે આવા ધણા ગાંઠો થડ ઉપર અમુક અમુક અતરે જોડે છે તેમાંથી ફણુગા અને ફણુગામાંથી પાન ફૂટે છે આવા ગાંઠની વચ્ચેની જગ્યાને ઈન્ટરનોડસ્પેસ (Internode space) કહે છે કેટલાક છોડોમાં એક ફણુગામાંથી એક પાન નીકળે છે ધણામાં બે કે ત્રણ પાન નીકળે છે તે મામમાં નીકળે છે, કે એક આડી હારમાં મમાન અતરે પણ નીકળે છે, ઉપરની હાર નીચેની હારને કાટખૂણે ગોડવાઈ જાય છે આ પ્રમાણે પાનની એવી રીતે જોડે છે કે મધ્ય જ પાદડા ઉપર સૂઈને તડકા મને ત્યાંસુધી મગખી રીતે પડે છતાંજુદા છોડોમાં પાદડા જિગનાની ઢગ અને રચના જુદી હોય છે, અને તેમનો આકાર પણ જુદો હોય છે

પાદડાનું કાંઠ

નાની માખીની પાખથી માડીને ઝળના પાદડા જેવડુ પાન મોડુ હોય છે તેમના આકાર પણ વિવિધ હોય છે લંબગોળ, ગોળ, ત્રિકોણ, પખા જેવુ, તલવાર જેવુ ઈત્યાદિ હોય છે તેની ધાર ઉપર ઝાલર જેવુ કે કનતના ઘાતા જેવુ હોય છે તેની જગાણ પણ વિવિધતાભરી હોય છે તેની મપાટી ધણામાં લીસી અને કેટલાકમાં ખરબચડી હોય છે પાનની ઉપરની સપાટી ઘણે જાગે વધારે લીસી હોય ■ મધુમા તો પાનનો ગગ લીલા જ હોય છે, પરંતુ આ લીનો ગગ આઠો પોપતી ઘેરા હોય છે, અને કેટલાક પાદડા લાલ જામવી રંગની ઝાવવાળા હોય કે વૃક્ષની જાતિઓની વિવિધતા પ્રમાણે તેનાં પાદડામાં પણ ખૂબ વિવિધતા છે

પાંદડાના બે ભાગ હોય છે, એક દાડી અથવા પીટીઓલ (Petiole) નો ભાગ આ દાડીને આખું પાંદડું લાગેલું હોય છે તેનાજ ટેકાથી પાન થકે કે ડાળી ઉપર અધ્ધર ટકી રહે છે અને બીજો ભાગ તે દાડી-માથી જ ફેલાઈ અને પહોળો થયેલો પાનનો વિભાગ છે. પાનમાં

આકૃતિ નં ૪૧



- ૧ દાડી-પીટીઓલ (Petiole)
- ૨ પાંદડીઓ-સ્થિતિ
- ૩ માર
- ૪ મધ્યનસ (Midrib)
- ૫ રસવાહિનીઓ-નસો

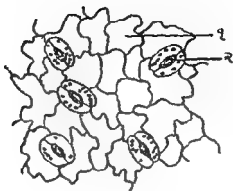
પાંદડાની રચના

આવેલો રસવાહિનીનો વિભાગ આ દાડીમાં થઈને થક માથે—થકની રસવાહિનીઓ સાથે મીઠો-સનધ ધરાવે છે. પાંદડાનું બધારણ ત્રણ ભાગમાં વહેંચાયેલું છે. પાંદડાને છેદી અને તૂટફાટક કાચથી ભેલ્યાં આ ત્રણ ભાગ દેખાય છે.

- ૧ ચારે બાજુ ઉપર નીચે એપિડર્મિસ (Epidermis) તરચા
- ૨ અદરનો લીનો ગર્ભભાગ-મીઝોફીલ (Mesophyll)
- ૩ ગર્ભમાં આવેલો જળી જેવો રસવાહિનીનો વિભાગ

૧ એપિડર્મિસ—(Epidermis)માં ક્લોરોફિલ્સ હોતા નથી. પાંદડાનો ઉપરનું એપિડર્મિસ ઝુવાળું હોય છે અને નીચેનું

આકૃતિ નં ૪૨



પાદ્મકાની નીચેની બાજુ દિશો સાથે

૧ અપિગર્મિસ

૨ સ્ટોમેટા-આર્ડ સેલ

ઝોાધુ સુરાળુ અગર ખગબમકુ હોમ છે નીચેના ભાગના અપિર્મિસમા અગર તવચામા નકુ જ ઝીણા હિદ્રો હોપ છે તેમને સ્ટોમેટા (Stomata) કહેવામા આવે છે તે ઝોટલા બધા સુક્ષ્મ હોપ છે કે એક ચોરસ ધંચ જેટલી પાદ્મકાની નીચેની સપાટીમા એક લાખ જેટલા આ હિદ્રો આવેલા છે આ હિદ્રોના મો આગળ પડા જેવા ગાર્ડ સેલ્સ (Guard cells) હોપ છે ત્યારે કાને દવા અલર લેવાની કે અદરથો બેજ કે હવા બહાર કાઢવાની જરૂર નથી હોતી ત્યારે કમાડ જેવા આ ગાર્ડ સેલથી તે હિદ્રતુ મો બધ થઈ ગય છે એપિર્મિસ ઉપર મીણુ જેલુ બકુ જ પાતળુ પડ હોપ છે તેને લીધે અદરનો રમ ઊડી જતો નથી કે સુકાતો નથી

૨ મીઝોફીય (Mesophyll) પાદ્મકાનો લીધા ગર્ભભાગ છે વૃક્ષના પોષણ માટે ખાડ જેવો પર્યથ બનાવનાર તે કારખાતું

છે આ ગર્ભભાગના બે વિભાગ હોય છે. ઉપરનો ભાગ અને નીચેનો ભાગ પાદડાની ઉપરની પાત્રનો ભાગ એટલે સામાન્ય રીતે આકાશ તરફ રહેનાર ભાગને ઉપરનો ભાગ કહેવામા આવે છે પાદડાની નીચેની પાત્રના જમીન તરફના ભાગને નીચેનો ભાગ કહેવામા આવે છે

આકૃતિ નં ૪૩

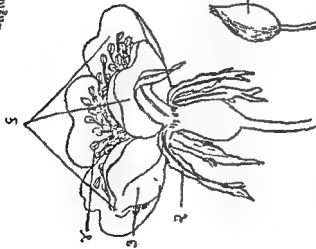


પાદડાની આંતરરચના આકૃતિ નં ૪૩

- | | |
|------------------------|---------------------|
| ૧ ઉપરનું એપિદર્મિસ | ૪ નીચેનું એપિદર્મિસ |
| ૨ પેલીસેધડ ચેર કાષ્ઠમા | ૫ સ્ટોમટા |
| ૩ ચેર કાષ્ઠમા | ૬ મીઝોફીલ |

આ બન્ને ભાગોમા ક્લોરોપાસ્ટ્સ ભરેલા હોય છે ઉપરના ક્લોરોપાસ્ટ્સ દારદાર એકબીજાની પાસે ગોડવાયેલા હોય છે આ ભાગને પેલિસેધડ (Palisade) કહેવામા આવે છે નીચેનો ભાગ પાદળી જેવો હોય છે, એટલે તેમા ખાલી જગ્યા પુષ્કળ પ્રમાણમા હોય છે પાદડાના નીચેના છિદ્રમાથી આવેલો હવા આ ખાલી જગ્યામા ભેગી થાય છે.

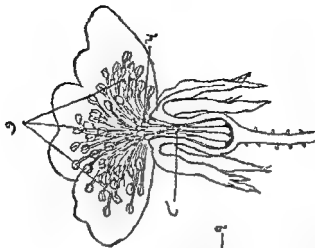
આકૃતિ નં. ૪૪



- ૧ વાન-ફલીપસ
- ૨ વાન પાદ્મીઓ-સેપલસ
- ૩ ફલ પાદ્મીઓ-ગેરલસ

- ૪- પુંકસર-રુડેસ
- ૫ સ્ત્રીકસર પ્રાચેસ
- ૬ ફલમણિ-કોસાન્ધા

ફળી વાને ફલ



- ૭ પુંકસરબેન્ડ-એન્ડ્રોસિયમ
- ૮ સ્ત્રીકસરબેન્ડ-ગાર્ડનીશિયમ

અથવા પિરિસ

૨. પુકેસર (Stamens), પટલગુચ્છ પછી અંદર ગોળ ફરતી હારમા આવેલા હોય છે

૪. સ્ત્રીકેસર (Pistil) પુકેસરોની વચ્ચે સ્ત્રીકેસરનો વ્યૂહ આવેલો છે.

૧. વજ્ર

ફૂલખેસણીમાથી ફણુગો લગાઇ કળીનું રૂપ લે છે, અને તે ફરતી લીલી પાદડીઓમા ગિડાયેલી હોય છે. આ લીલી પાદડીઓને વજ્ર પાદડી અગર સેપલમ કહેવામા આવે છે, અને અંદરની કળી ઉપર વજ્ર પાદડીઓ ગિડાઈ તેનો આગો લીલો મમ્બુ દેખાય છે તેને વજ્ર કહેવામા આવે છે તેનું નામ બહુ જ સૂચક છે. ફૂલની અંદરના ખીખા કામળા ભાગોને ઢાંકી, તેનું મંપૂર્ણ રીતે રક્ષણ કરે છે. એટલે તેને વજ્ર કહેવામા આવે છે ફૂલના ખીખા અંગો તેની અંદર ગિડાયેલા હોય છે

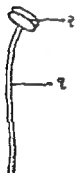
૨ પટલગુચ્છ

ફૂલમણિ (Corolla) વજ્રપાદડીઓ ખુલ્યા પછી ફૂલની કળી દેખાય છે. તેની પાદડીઓ એકબીજા ઉપર ચોટેલી હોય છે. આ પાદડીઓનો રંગ ફૂલના રંગ જેવો જ હોય છે. ફૂલનો સુદર દેખાવ આ પાદડીઓના ગુચ્છથી થાય છે. પાદડીઓ એક પછી એક ખુલ્લી થઈ, પહોળી થઈ એક બીજા ઉપર છૂટી છૂટી પથરાય છે. ત્યારે ફૂલ ખીલ્યું કહેવાય છે આ ફૂલપાદડીઓનો સમૂહ એટલે ફૂલમણિ (Corolla) ને પટલગુચ્છ કહેવામા આવે છે. ફૂલની રચનામાં વજ્ર અને ફૂલમણિ અથવા પટલગુચ્છ એ બે બહારના રસક પડ છે. મીઠા અંગો તેમની અંદર ગિડાયેલા હોય છે અને તે વચ્ચે આવેલા છે. એટલે આ બે અંગોને ફૂલના મદદગાર અગર ઉપાગો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. અંદરના બે ભાગો પુકેસર (Stamens) અને સ્ત્રીકેસર (Pistil) એ નવસર્જનના ખાસ અંગો છે. ઝાડના નવ-સર્જનમા આ બે અંગો મુખ્ય ગણાય છે.

૨. પુકેસર (Stamen)

ફૂલની રચનામાં અંદરનો ત્રીજો ભાગ અગર ત્રીજું અંગ પુકેસર છે. આ પુકેસરનો ગોળ ફરતો વ્યૂહ પાદડીઓના સમૂહ પછી અંદરની બાજુએ આવેલો છે. આ સમૂહ આખાને પુર્લિન વ્યૂહ એન્ડ્રોસિયમ (Androecium) કહેવામાં આવે છે

આકૃતિ નં. ૪૫



પુકેસર (Stamen)

પુકેસર બે ભાગમાં વહેંચાયેલું છે. તે નીચેથી ઢાંડી જેવું હોય છે અને ફૂલજેમણીમાંથી જ તે ઢાંડી ખીલી નીકળી હોય છે. ઢાંડી ઉપર જીપમેસો ગોળ કે લઘુગોળ ભાગ હોય છે. આ ઢાંડી જેવા ભાગને નન્તણ (Filament) કહેવામાં આવે છે, અને ઉપરના ગોળાકાર ભાગડો જેવા ગોળ ભાગને પરાગકોષ (Anther) કહેવામાં આવે છે. દરેક નન્તણ ઉપર એક એક પરાગકોષ હોય છે. તેની વચ્ચે

આકૃતિ નં ૪૬



અન્ડાશય-ઓવરી
શીકેસરદંડ-સ્ટાઇલ
કમળ-સ્ટિગ્મા

- (૧) અન્ડાશય-Ovary
- (૨) શીકેસરદંડ-Style
- (૩) કમળ-Stigma

ફૂલની બેસણીના મધ્ય ભાગ-
માંથી શીકેસર ચણુના આકારની
માફક વધીને ઉપર જાય છે તીચે
પહોળો પેટાળ ભાગ હોય છે તેને
અન્ડાશય (Ovary) તરીકે ઓળખ
વામાં આવે છે ઓવેરીનો ઉપરનો
છેડો જ પાતળા દડ જેવો લખાય
છે, તેને શીકેસરદંડ (Style)

હેવામાં આવે છે અને આ દડને ઉપરને છેડે પહોળો મો જેવો
ભાગ હોય છે તેને કમળ (Stigma) કહેવામાં આવે છે એક ફૂલમાં
ત્યારે ઝાઝા શીકેસરોનો સમૂહ હોય છે ત્યારે તેને ઓલિગૅન્થ-
ાઇનીશિયમ (Gynoecium) એટલે પિસ્ટિલ (Pistil) કહેવામાં
માવે છે શીકેસર બેસણીમાંથી બીપત્તી આવી જે ભાગનું બને છે તે
માખા ભાગને કાર્પેલ (Carpel) એટલે ફળજનક વિભાગ કહેવામાં
માવે છે આના એક કાર્પેલમાંથી કે એક ઢરતા વધારે કાર્પલ મળી
માંથી એક શીકેસર બન્યું હોય છે એક કાર્પેલવાળા શીકેસરમાં
મેદ ઓવેરી પછી હોય અને એક કમળ વધારે ઓવેરીઝ પછી
જાય તેનું બને છે જેટલી ઓવેરીઝ હોય તેટલા ફળો બને છે,
બને એક ઓવેરીમાં જેટલા અડ હોય તેટલા બીજ બને છે

પરાગસંવાહન-પોલિનેશન-Pollination

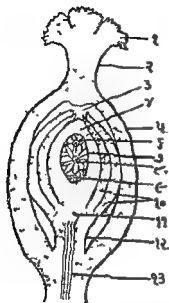
પુકેસરની ટીચે આવેલા પરાગકોષમાં પરાગ-ગ્રાણી (Pollen grains) બહુ જ સૂક્ષ્મ હોય છે તે પકવ થયા પછી પરાગકોષ

પરાગકણ પરાગકોષમાં બન્યા પછી ધીમેધીમે તે પકવ થાય છે. તેને બે પડ હોય છે: એક્સાર્થન (Exine)—બહિરપડ અને ઇન્ટાર્થન (Intine)—અંતરપડ. આવા પરાગકણો ચાર ચારના સમૂહમાં ગોઠવાયેલા હોય છે, અને તેને માઇક્રોસ્પોર્સ (Micro spores) કહેવામાં આવે છે. તે દરેકમાં પ્રથમ એક જ ન્યુક્લીઅસ હોય છે, અને તેમાં એક ન્યુક્લીઓલસ હોય છે; પરંતુ જેમજેમ તે પકવ થતું જાય છે તેમતેમ તેમાં ફગફાર થઈ તેમાં બે ન્યુક્લીઅસ બને છે; એકનું નામ ટ્યુબ ન્યુક્લીઅસ (Tube-Nucleus) એટલે નલિકા-કેન્દ્ર અને બીજાનું નામ જનરેટિવ ન્યુક્લીઅસ (Generative Nucleus)—પ્રજનકકેન્દ્ર છે. પરાગકણ પરિપકવ થતાં પરાગકોષ ઉપરની દીવાલ તૂટે છે, ત્યારે પરાગકણો જોડીને સ્ટીલસરના કમળ ઉપર જમને પડે છે. દરેક પરાગકણની અંદરના ટ્યુબ ન્યુક્લીઅસમાંથી એક નલિકા નીકળી કમળમાં પ્રવેશ કરી સ્ટીલસરસ (Style)માં થઈને અંડાશય તરફ જોડી જતરે છે. આ નલિકાને પરાગનલિકા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. પરાગનલિકા અંડ સુધી પહોંચતાં નલિકાકેન્દ્ર અદશ્ય થાય છે, અને જનરેટિવ કેન્દ્રમાંથી બે નરકેન્દ્રો (Male-Nuclei) બને છે, અને તે અંડમાં માઇક્રોપાઇપ્સ વાટે પ્રવેશ કરે છે. પરાગકણ પછી તેમની સાથે માઇક્રોપાઇપ્સ વાટે અંડમાં પ્રવેશ કરે છે.

અંડ અને ગર્ભાની થેલી (Ovule and Embryo-sac)

અંડાધિમાં અંડ એક નાની ઘાંડી (Stalk)થી ચોંટેયું હોય છે. અંડના તળિયાને ચંચાકા (Chalaza) કહે છે. આ તળિયાની નીચેના ભાગને નળ (Funicle) કહે છે, અને તેની નીચેના ભાગને ઓળ અગર પ્લેસેન્ટા (Placenta) કહે છે. એ વિભાગમાં નીચેથી રક્ત-વાહિનીઓનો મસૂદ આવી પોષકરસ લાવી આ લાગોને પોષણ આપે છે; આ ભાગને (Vascular bundle) કહે છે. તળિયાના વિભાગ ચંચાકામાંથી જ ખીલી તે બીજ ઉપર ગયેયું હોય છે, અને વચ્ચે બીજદેહ એટલે અંડનો મુખ્ય ભાગ નુક્લેલસ (Nucellus) આવેલો

આકૃતિ નં ૪૮



- ૧ કમળ (Stigma)
- ૨ સ્ટીકસ (Style)
- ૩ બીજ-માર્ગ (Micropyle)
- ૪ બીજદેહ (Nucellus)
- ૫ અંડાશય (Ovary)
- ૬ ગર્ભસર્જક કોષ (Egg apparatus)
- ૭ ગર્ભની કોથળી (Embryo sac)
- ૮ ગૌણકેન્દ્ર (Secondary Nucleus)
- ૯ એન્ટિપોડલ સેલ્સ (Antipodal cells)
- ૧૦ બીજદેહ ઉપરના બે ખડે
- ૧૧ બીજનું તળિયું (Chalaza)
- ૧૨ બીજપેષક નાળ (Funicle)
- ૧૩ વસવાડિની સમૂહ (Vascular-bundle)

અંડાશય (Ovary) અને અંડ

છે આ પડ વચ્ચે જોડાવાના બદલે ઉપરને છેડે છટા રહે છે, એટલે અંડ ઉપરના આવરણમા મોટા છિદ્ર જેવી જમ્યા બને છે, તેને માધકોષાધલ એટલે બીજમાર્ગ કહે છે અડના કોપમા દારદાર ચાર મીગાસ્પોર્સ પ્રયમ બને છે, એટલે મોટા સ્પોર્સ બને છે આમાથી ત્રણ નકામા યર્ધ અદસ્થ થઇ જાય છે અને ચોથા સ્પોરમાથી ગર્ભની થેલી (Embryo-sac) બને છે, જેમા ગર્ભ રચાઇ પોપણ મેળવી પકવ બને છે, આ ગર્ભ થેલીને Embryo-sac કહે છે આ થેલીનો વિકાસ થતા તેને બે છેડે ત્રણ ત્રણ કોષ બને છે તે દરેકમા ન્યુક્લીઅસ હોય છે માધકોષાધન—એટલે બીજમાર્ગ તરફના છેડે આવેલા ત્રણ કોષમાથી વચ્ચેનો કોષ મુખ્ય અંડકોષ બને છે

થેત્રીની વચ્ચે બે કેન્દ્રો આવેલા છે, તેને પોલર ન્યુક્લીઆડ (Polar Nuclei) કહેવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે ગર્ભની થેલીમાં આક ન્યુક્લીઆડની ગણના થાય છે; પરંતુ તરત જ વચ્ચેના પોલર ન્યુક્લીઆડ એક ખીસન ભેડે મળી જાય છે અને તેનું એક સેકન્ડરી (ત્રીજા) ન્યુક્લીઓન બને છે.

પ્રકરણ ૩૫ મું

ફળ—The Fruit

ફૂલના સકુથી વચ્ચેના અગ્ર સ્ત્રીકેસર(Pistil)મા નીચેને ભાગે અડાશય (Ovary) હોય છે કેટલાક ફૂલોમા એક જ સ્ત્રીકેસર અને એક જ ઓવેરી હોય છે કેટલાકમા ઘણા સ્ત્રીકેસર અને તેથી ઘણા અડાશય (Ovaries) હોય છે દરેક ઓવેરીમા એક કે ઘણા (Ovules) એટલે અડ હોય છે આ અડના બીજ બને છે, એટલે જેટલા અડ ઓવેરીમા હોય તેટલા બીજ બને, અને તેની આમપાસ આવેલો ઓવેરીનો ભાગ ફળ બને એટલે ફૂલમા જેટલી ઓવેરી હોય, તેટલા ફળ બને, અને ઘણા ફળોના મૂમખા બને. ફૂલની શરૂઆતથી અડનું ફળીકરણ થઈ બીજ પચિત્ત થવા સુધીનો કિનારો વૃક્ષનું નવસર્જન કહેવામા આવે છે

ફળના પ્રકારો

ફળ તેની ઉત્પત્તિની દૃષ્ટિએ ત્રણ વિભાગમા વહેંચી શકાય

- ૧ સાદા ફળો (Simple fruits) એક જ ફૂલમાથી એક જ ફળ ઉત્પન્ન થાય, તેને સાદા ફળો કહેવામા આવે છે
- ૨ મૂમખા (Aggregate fruits) એક જ ફૂલમાથી ઝાઝા ફળોનું મૂમખું થયું હોય તેને એગ્રીગેઈટ ફ્રુટ્સ એટલે મૂમખા કહેવામા આવે છે આવા ફળોની ગચના એક ફૂલમા ઝાઝા સ્ત્રીકેસરનો

સમૂહ એટલે ઝાઝા અકારયો (Ovaries) હોય, ત્યારે દરેક અકારયનું એક એક ફળ થઈ, એક જ ફલમાથી ઉત્પન્ન થાય છે આવા ઝાઝા ફળો ઝૂમખા-રૂપે દેખાય છે

- ૨ ધટ્ટ ફળો (Multiple or collective fruits) ધણા ફળોના એક ધટ્ટ મનુસ થઈ જાય, ત્યારે તેને ધટ્ટ ફળો કહેવામાં આવે છે, જેમકે અનાનસ, મકાઈ આ ફળોની રચના ધણા ફૂલોના એક દારી પર બનેલા ગુચ્છમાથી થાય છે ફૂલો એક ખીજા જોડે અમુક હારમા આવેલા હોય છે અને તે દરેકના એક એક અકારયમાથી બનતુ ફળ હાથોર દારીની આમપાસ ગોઠવાઈ જઈ અનેક ફળોનું જણે એક ધટ્ટ ફળ મન્યુ હોય તેવું દેખાય છે

પ્રકરણ ૩૬ મું

બીજ—The Seed

ફૂલના ઓઢિસરમા આવેલા અકાશ્યમા એક કે અનેક અક હોય છે તે દરેકના એક એક પરાગકણથી સંયોગ અને ફળીકરણથી ગર્ભ રચાય છે, અને તે ગર્ભ નિકાસ પામી પરિપક્વ થઇ બીજનું રૂપ લે છે. તે પરિપક્વ થાય છે ત્યારે તેના ઉપર એક કે બે આવરણો હોય છે એકદળ બીજ પલ્લિ (Moncotyledons)મા ઉપર એક આવરણ હોય છે તેને હલ્ત (Hull) કહે છે દ્વિદળ બીજ—કઠોળ (Dicotyledons) વાલ જેવામા ઉપરના બે પડ હોય છે તેને ટેસ્ટા (Testa) અને ટેગમા (Tegma) કહેવામા આવે છે ગર્ભ પરિપક્વ થતા સુધી ગર્ભની થેલીમાના પોષક સત્ત્વ (Endosperm)થી પોષણ મેળવે છે એકદળ બીજ પરિપક્વ થાય ત્યારે તેમા પોષક સત્ત્વ વધેલું હોય છે દ્વિદળ બીજ પરિપક્વ થતા સુધીમા બીજનું બહુ પોષક સત્ત્વ સોષાઇ જાય છે, એટલે તેમા પોષક સત્ત્વ હોતું નથી આના બીજતા દળતી વચ્ચે ગર્ભનો મુખ્ય ભાગ (Embryo) હોય છે તે એમ્બ્રીઓ મીજની વચ્ચે આવેલું હોય છે તેમાથી એક છેડે તે જોગે ત્યારે દાડી નીકળી નીચે જમીનમા જાય છે, તેને મૂળ કહે છે, અને બીજે છેડે ફણગો ફૂગી જમીન પર નીકળે તે ભાગને પ્લમ્બુન (Plumule) અગર ફણગો કહે છે આ મન્ને ભાગોને એન્ડોનાર્ચ વચ્ચે એક દાડી હોય છે તેને હાઇપોકોટીલ (Hypocotyl) કહે છે.

આ ચારમાથી એકની પલ્લુ ખામી હોય તો બીજા જગી નથી થકતું, જો બીજે તો જગીને ટકી નથી થકતું, એટલે જીવી નથી થકતું.

બીજા ઉગવાની રીત

બીજાને વાળ્યા પછી પાણી અને એન્ડોસિજન ગેસ તેના ઉપરના આવરણમા થકને તેની અંદર દાખલ થાય છે. પાણીથી તેના ઉપરનું પડ ફૂગીને નરમ અને મોટું થાય છે, પછી તૂટી જાય છે. તેની અંદર આવેલા એમ્બ્રીઓ (Embryo) એટલે ગર્ભની નીચેથી દાઢી ફૂટી તેની ટાંચ મળ તરીકે જમીનમા ફૂટીને જાય છે અને તેના ઉપરનો ભાગ પ્લમ્બુલ (Plumule) ફણગા તરીકે જમીનની સપાટી ઉપર નીકળે છે જમીનમા મૂળ દઢ થયા પછી ફણગો તરત જમીન બહાર નીકળે છે. આ પ્રમાણે બીજા જમીનમા વાળ્યા પછી જમીનની બહાર ફણગો નીકળે ત્યારે તે જિગ્યુ ગણાય છે ધીમે ધીમે તે ફણગો વધી તેનું વૃદ્ધિ, વલ કે લતા થાય છે.

પ્રકરણ ૩૭ મું

વનસ્પતિશરીરાન્તર-પ્રક્રિયા (Metabolism in Plants)

શરીરાન્તર-પ્રક્રિયા (Metabolism)

વિનાસ, નવસર્જન અને મૃત્યુની પરપરા તમામ જીવન્ત પદાર્થમા આપ્યા જ કરે છે જીવસમા ગ્રહેના ગુણધર્મને લીધે એટલે જીવસમા આસપાસના વાતાવરણથી ઊપજતી લાગણીને લીધે તેમા થતા ભૌતિક અને રાસાયણિક ફેરફારો થાય છે તેને લીધે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણી-કોષોમા વિકાસ, નવસર્જન ઇત્યાદિ ક્રિયાઓ થવા પામે છે જીવસના આ ગુણધર્મને અગ્રેજમા Response to stimuli—Irritability (ઉત્તેજનાથી થતી ક્રિયા) તરીકે ઓળખામા આવે છે આ ગુણધર્મને લીધે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણીશરીરમા થતી પ્રક્રિયા અને તેના પરિણામોને મીટાબોલિઝમ—શરીરાન્તર-પ્રક્રિયા—એવું નામ આપેલું છે

સર્જક અને વિનાશક પ્રક્રિયા

શરીરાન્તર-પ્રક્રિયાના બે પ્રકાર છે. એક મર્જન-એટલે એનેબોલિક (Anabolic) અને બીજો વિનાશક, કેટેબોલિક (Katabolic) સર્જકક્રિયાથી નવા કોષો રચાય છે અને ધમાયેલા કોષો દુરસ્ત થાય છે વિનાશક ક્રિયાથી કોષોનો નાશ થાય છે અને તેમ થતા તેનાથી શક્તિ ઉત્પન્ન થાય છે તમામ જીવોની પ્રવૃત્તિઓ અને શરીરના અન્યવેો અને અંગોના કાર્યો આ શક્તિથી જ થાય છે, એટલે શરીરમા

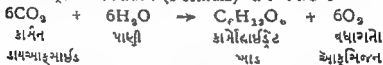
આ ક્ષારોમા મુખ્ય નાઇટ્રોજન, સલ્ફ્યુર, ફોસ્ફોરસ છે ઓક્સિજન
અથુ પાણીમાથી મળે છે જમીનના આ રસમા કાર્બન અને હાઇડ્રોજન
હોતા નથી વનસ્પતિ તેના પોષણ માટે ખનિજ ક્ષારો અને પાણીનો
પૂરતો જરૂરો આ મૂળ પદ્ધતિથી મેળવી લે છે બીજી પદ્ધતિ હવામાથી
પાદ્ધમાં ઓગડ બનાવી અને પોષણ લેવાની ■ મૂળમાથી મેળવેલા
પોષણ ઉપરાંત કાબન અને હાઇડ્રોજનમાથી બનતા પોષક પદાર્થો
આ બીજી પદ્ધતિથી તે મેળવી લે છે આમ આ મને પદ્ધતિઓ
એકબીજાની પૂરક છે અને તે બન્નેથી જ વનસ્પતિનુ મપૂર્ણ પોષણ
થાય છે તેમાથી એક પણ ન્યુનામિ હોય તો વનસ્પતિશરીરનો
વિકાસ બરોગર થતો નથી

મૂળતત્ત્વોમાથી બનતા ખોરાકના સેન્દ્રિય પદાર્થો

ઉપર્યુક્ત મને પદ્ધતિઓથી મેળવેલા ઓગડના પદાર્થો મૂળ
તત્ત્વોમાથી બદલાઇને મિશ્ર ક્ષારો તરીકે કે સેન્દ્રિય પદાર્થો તરીકે
વનસ્પતિશરીરમા પોષણ આપના થોડા બને છે જમીનમાથી ખનિજ
ક્ષારો મૂળતત્ત્વોના નિર્ગિન્દ્રિય મિશ્ર પદાર્થ તરીકે પાણી સાથે શોષાઇને
આવ છે વળી દિવસના ભાગમા સૂચના કિરણોથી કાર્બન કાયોક્-
સાઇડ ગેસ અને હવાનો ભેજ પાદ્ધમાં આવેલો હોય છે તેમાથી
પાદ્ધમાં રહેના નીલરસ ક્લોરાફીલને લીધે કાર્બોહાઇડ્રેટ નામની
પાણીમા ઓગળી જાય તેની ખાડ-ગુકોઝ (Glucose) બની જાય છે.
ખાડનો આ રસ નીચેથી આવેલા ખનિજ ક્ષારોના નાઇટ્રોજન, સલ્ફર
ઇત્યાદિ તત્ત્વો ગાથે મળી ઓગડના જુદા પદાર્થો બનાવે છે આ
પ્રમાણે વનસ્પતિના અંગોમા ઓગડના પદાર્થો મૂળતત્ત્વોમાથી રચાય
છે અને તેથી તેને સેન્દ્રિય અથવા ઓર્ગેનિક (Organic) ખોરાકના
પદાર્થો કહેવામા આવે છે વૃક્ષના પેપણ માટે તાત્કાલિક જોઈતા આ
પદાર્થો વૃક્ષશરીરમા ગોપાઈ તેનો વિજય કરે છે અને શક્તિ આપે
છે પધારાના પદાર્થો જુદા રૂપ ધારણ કરે છે, અને વૃક્ષશરીરના
અમુક ભાગોમા તેમનો મગ્ગ થાય છે

પાંદડામાં બનતો જોરાકનો પદાર્થ

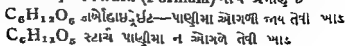
પાંદડા, ફણમાં અને ચકના મદારના લીલા ભાગના કોષોમાં ક્લોરો-
પ્લાસ્ટમ—નીનકોષો—હોય છે આ નીલકણોમાં ક્લોરોફીલ નામનો
તેલ જેવો લીલા રંગનો પદાર્થ હોય છે, જેને આપણે નીનરમ તરીકે
જાણીએ છીએ વૃક્ષના ઉપરુક્ત લીલા વિભાગોમાં આ નીલરસને
હીઘે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને હવાના બેજમાધી તેમના ઉપર પડતા
સૂર્યના કિરણોની શક્તિથી તેજમમીકરણની એવી રાસાયણિક પ્રયોજન-
ક્રિયા થાય છે કે જેથી કાર્બોહાઇડ્રેટ નામની પાણીમાં ઓગળી જાય
તેવી ખાનગુકોઝ (Glucose) બને છે તેની રચનામાં કાર્બન,
હાઈડ્રોજન અને ઓક્સિજન જ આવે છે આ ત્રણે તરફથી બનતા
કાર્બોહાઇડ્રેટનો રચનાસૂત્ર (Formula) નીચે પ્રમાણે છે



આ પ્રમાણે કાબળ હાઈડ્રોજન, ઓક્સિજનમાંથી ખાંડ બન્યા
પછી વધારાનો ઓક્સિજન પાંદડામાંથી અગર ખાંડ બની હોય તેવા
બીજા ભાગોમાંથી બહાર હવામાં ચાલ્યો જાય છે અને તેથી દિવસના
ભાગમાં આ પ્રમાણે હવાના શુદ્ધ થવાના કાર્યમાં વનસ્પતિ મદદ કરે છે
આથી સમજાવે કે પ્રથમ ઝાંઝાના ઉપરના ભાગમાં ખાંડ બનાવટ થાય છે.

ખાંડનો સ્ટાર્ચના રૂપમાં નાચક

પાંદડામાં ખાંડ મન્યા પછી નોંધતી ખાંડ વૃક્ષશરીરમાં ગોપાતી
જાય છે અને વધાનાની ખાંડ ન્દાયના રૂપમાં એટલે પાણીમાં ન
ઓગળે તેવા રૂપમાં વૃક્ષશરીરમાં ગત અગર લવિધ્યના ઉપયોગ
મટે નાચક થાય છે કાર્બોહાઇડ્રેટ અને સ્ટાર્ચ—આ બંને પ્રકારની
ખાંડનો રાસાયણિક રચનાસૂત્ર (Formula) નીચે પ્રમાણે છે



આ પ્રમાણે હાઈડ્રોજન અને ઓક્સિજનનું એક એક એટમ કાર્બોહાઈડ્રેટમાંથી ઓછુ થતા પાણીમા ન ઓગળે તેવી ખાડ-સ્ટાર્ચ (Starch) બની જાય છે અને તેથી તેનો સમઠ વનસ્પતિશરીરમા થઈ શકે છે. સ્ટાર્ચ ખોરાક તરીકે મૂળ, થડ તથા ગર્ભભાગ (Pith)મા સંગ્રહાઈ રહે છે આ સંગ્રહાઈ રહેલા સ્ટાર્ચમાંથી જોઈએ ત્યારે પાણુ કાર્બોહાઈડ્રેટની ખાડ ડાયરેટોઝ નામના પાચક-દ્રવ્ય (Enzyme)થી બને છે અને વૃક્ષને પોષણ માટે જરૂર પડતા તે મળે છે

કાર્બોહાઈડ્રેટમાંથી બનતી ફેટ્સ (ચરબી)

ખોરાકના બધા પદાર્થો ત્રણ રૂપમા હોય છે કાર્બોહાઈડ્રેટ્સ, ફેટ્સ અને પ્રોટીન્સ કાર્બોહાઈડ્રેટ અને ફેટ્સનું રાસાયણિક સંયોજન લગભગ સરખુ હોય છે ફેટ્સ અને કાર્બોહાઈડ્રેટ્સ બન્ને કાર્બન, હાઈડ્રોજન અને ઓક્સિજનના બનેલા છે, પરંતુ ઓક્સિજનના ઘટકોનો ફેરફાર થવાથી કાર્બોહાઈડ્રેટમાંથી ફેટ બની જાય છે ફેટમા ઓક્સિજનનું પ્રમાણુ ઓછુ હોય છે આવી રીતે કાર્બોહાઈડ્રેટનો કેટલોક ભાગ ચરબીના રૂપમા પણ ઝાડમા સંગ્રહાઈ રહે છે ઘણી વખત આ ચરબી પાદડા, ફૂલ કે છાલમા આપણે સંગ્રહાયેલી જોઈએ છીએ આપણે વૃક્ષના આ અંગોમાંથી પીલીને તેલ કાઢીએ છીએ જ્યારે વૃક્ષને ચરબીમાંથી પોષક તત્વ લેવાની જરૂર પડે, ત્યારે ચરબીનું પાચક દ્રવ્ય લાઇપેઝ (Lipase) ચરબીને પચાવી તેનો પોષક ગ્રસ કરે છે અને ઝાડમા તે શોષાઈ જાય છે.

કાર્બોહાઈડ્રેટ્સમાંથી બનતા પ્રોટીન્સ

પ્રોટીન્સ પાદડામા બનતા નથી, તે નાઈટ્રોજનવાળા પદાર્થ છે, એટલે તેની રચનામા કાર્બન હાઈડ્રોજન, ઓક્સિજન બિપરાત નાઈટ્રોજન અને સફર પણ અમુક પ્રમાણમા આવે છે વૃક્ષના પાદડામા બનેલા કાર્બોહાઈડ્રેટ્સની સાથે જમીનમાંથી શોષાઈને આવતા નાઈટ્રેટ્સ અને અને મફ્ફેટ્સના દ્વારામાંથી નાઈટ્રોજન અને સફર મળે છે, અને

એ રીતે કાર્બોહાઇડ્રેટ્સમાંથી વૃક્ષશરીરમાં પ્રોટીન્સ બને છે. થડ, છાલ, ખી ઇત્યાદિમાં તેનો સંગ્રહ થાય છે. આ પ્રોટીન્સથી કૅપોની નવી રચના થાય છે, અને ધસારો પુરાય છે; એટલે નવા કૅપો રચવાની અને કૅપોનો ધસારો પૂરવાની જેમ જેમ જરૂર પડે તેમતેમ વૃક્ષમાં આવેલા પ્રોટીન્સ સાથે પ્રોટીઓલાયટિક (Proteolytic Enzyme) પાચકરસથી તે પચી જઈ પોષણને ચોખ્ખું પદાર્થ બને છે, અને વૃક્ષ-શરીરના કૅપોની રચના માટે તેમાં શોષાઈ જાય છે. તમામ કઠોળ ખિયા રૂપે આવા પ્રોટીન્સથી બનેલાં છે.

વનસ્પતિ પ્રાણીસૃષ્ટિને ખોરાક પૂરો પાડે છે

આ પ્રમાણે વનસ્પતિના અગોચરી આ ત્રણેય સેન્દ્રિય પદાર્થો વનસ્પતિના પોષણ માટે બને છે; પરંતુ વનસ્પતિમાં ખોરાકના આ પદાર્થોની પોષણ માટે જરૂર કરતાં વધારે જરૂર હોય છે, આથી તેમાં સર્જકક્રિયા વધારે છે અને વિનાશકક્રિયા ઓછા પ્રમાણમાં છે; એટલે વનસ્પતિમાં બનેલો પોષક તરવોનો મોટો ભાગ તેમાં સંગ્રહાઈ રહે છે આ સંગ્રહાયેલા ખોરાકના સેન્દ્રિય પદાર્થો વનસ્પતિ તરફથી પ્રાણી તથા મનુષ્યના ખોરાક માટે મળે છે. વનસ્પતિનો સંપૂર્ણ વિકાસ થય પછી તેમાં નવનર્જન થાય, ત્યારે તે વનસ્પતિ પોતાના ફૂલ, ફળ અને ખીજથી અનેક તરેહનો પોષક, રસભર્યો અને સ્વાદિષ્ઠ ખોરાક પ્રાણીસૃષ્ટિને પૂરો પાડે છે. ખોરાક ઉપરાંત અનેક જાતનાં ઔષધો રસાયણો, કાષ્ઠ ઇત્યાદિ વનસ્પતિ આપે છે. આ રીતે સૃષ્ટિને રૂપ રક્ષ અને સુગંધથી ભરી તે ટુકટ અને સુંદર કરે છે. વનસ્પતિ વગ પ્રાણીજીવનની સહવિતતા જ કદી સહાયી નથી. કુદરતે વનસ્પતિ સહિત પ્રાણીસૃષ્ટિને ખૂબ ઉપકારક બનાવી પોતાની કલ્યાણયોજના દર્શન કરાવ્યું છે.

પોષકરસ વનસ્પતિશરીરમાં સી રીતે ફરી વળે છે ?

વનસ્પતિમાં ખોરાક બન્યા પછી તેને આખા વૃક્ષશરીરમાં પરોઆવવાની યોજના પણ તેટલી સુંદર અને પૂર્ણ છે. મનુષ્યશરીરમાં

જેમ રક્તવાહિનીઓ શરીરના દરેક ભાગમાં જઈ લોહી વાટે પોષક તત્ત્વો શરીરના કોષોને પૂરા પાડે છે, તેમ જ વૃક્ષમાં પણ પાદમાં ઉપર બનતો પોષક રસ છેક નીચે મૂળ સુધી લઈ જવા અને મૂળમાં જમીનમાંથી શોષાઈને આવતો પોષકરસ છેક ઉપર પાંદડા સુધી પહોંચાડવા માટે પ્રકાશની રશ્મિવાહિનીઓ હોય છે. ઉપરથી પોષકરસ નીચે વૃક્ષશરીરમાં મૂળ સુધી લઈ જવા ફ્લોએમ (Phloem) નામના કોષોની સહાય નળીઓ હોય છે, અને મૂળમાંથી પોષકરસ ટોચ સુધી લઈ જવા ક્ષયેમ (Xylem) નામના કોષોની નળીઓ હોય છે. પાદમાં પણ આ રસવાહિનીઓ તેના ગર્ભ-મીઝોશીય-માં આવેલી છે.

ઉપરનો રસપદાર્થ નીચેના ભાગમાં ગુરુવાકર્ષણના બળથી ચાલ્યો જાય એ સમજી શકાય તેવું છે, પણ જમીનમાંથી મૂળમાં આવતો પોષકરસ કાંઈક છેક ટોચ સુધી શી રીતે ચઢતો દરો એ આશ્ચર્યભર્યો પ્રશ્ન છે. આ પ્રશ્નનો જવાબ વૈજ્ઞાનિકો બહુ સ્પષ્ટ ચોખ્ખવટથી હજી આપી શકતા નથી, છતાં તેઓ આ ચચનાના બે કારણો સમજાવે છે.

- ૧ મૂળમાં જમીનમાંથી રસ શોષવાની શક્તિ ઉપરાંત તેના વારેધડીએ થતા સંકોચનથી અદરના રસ ઉપર દબાણ કરી ઉપર રસ ચઢાવવાની શક્તિ પણ છે.

(Conduction) અને ટ્રાન્સપિરેશન (Transpiration) કહેવામાં આવે છે.

પોષકરસ કોષોમાં જવાની રસગાળણ-પદ્ધતિ

વનસ્પતિના પોષણનો વિચાર કરતા એક બીજો પ્રશ્ન પણ થાય છે કે પોષકરસ જુદાજુદા તરવોમાંથી બન્યા પછી અને રસ-વાહિનીઓથી આખા વૃક્ષચરીરમાં ફરતો કોષો પાસે ગયા પછી તે પોષકતરવો કોષોમાં કેવી રીતે જાય છે? સામાન્ય રીતે વનસ્પતિ અને પ્રાણીકોષની રચના એવી છે કે દરેક કોષ ઉપર એક પડ આવેલું હોય છે, અને એ પડ એવા પ્રકારનું હોય છે કે બહારનો પ્રવાહી પદાર્થ તેમાં ચઢીને કોષમાં જઈ શકે, અને કોષોનો પ્રવાહી પદાર્થ કોષમાંથી બહાર આવી શકે. આ પ્રમાણે કોષ બહાર આવેલા પોષકરસમાંથી પોષક પદાર્થો પાછી સાથે કોષમાં જાય છે, અને એ પ્રમાણે કોષોને પોષણ મળે છે. કોષ ઉપર આવેલા આવા પડને રસગાળણ પડ એટલે 'સેમી પરમિયેબલ મેમ્બ્રેન' (Semi permeable-membrane) કહે છે. અને આ પ્રમાણે પ્રવાહી રસ એટલે પાણી કે બીજા પદાર્થો માથે મળેલું પાણી પડમાંથી કોષોની અંદર જાય કે કોષોના અંદરના રસમાંથી પડ વાટે બહાર આવે તે પદ્ધતિને રસગાળણ-પદ્ધતિ (Osmosis) કહે છે.

રસગાળણ-પદ્ધતિના કેટલાક નિયમો

રસગાળણ-પદ્ધતિમાં મુખ્ય નિયમ એ છે કે રસગાળણ-પડની અંદર અને બહાર આવેલા પ્રવાહી પદાર્થમાંથી વધારે ઘટ્ટ (thicker) દશે તે પ્રવાહી પદાર્થ તરફ રસગાળણ-પડમાં ચઢીને બીજા તરફનો પ્રવાહી પદાર્થ જઈ તેની ઘટ્ટતા એકસરખી કરશે અને ત્યાંસુધી રસગાળણની આ ક્રિયા ચાલુ રહેશે.

રસગાળણ-પડની દીરાલવાળા એક કૂચ જેવા વાસણમાં મીઠા-વાણુ પાણી ભરીને એક તપેલામાં, મૂકવામાં આવે, અને તે તપેલામાં

કૂળમાં મીઠાવાળુ પાણી તેના કરતા ઓછા મીઠાવાળું પાણી કે સાદું પાણી નાખવામાં આવે, તો કૂળની બહારનું પાણી ઓછી ઘટતાવાળુ છે, અને અંદરનું પાણી વધારે ઘટતાવાળું છે માટે તપેલાનો પ્રવાહી પદાર્થ મીઠાવાળું પાણી કે સાદું પાણી રસગાળણુ-પડમા થઈને કૂળમાં જશે. આ રીતે અંદરના પ્રવાહી પદાર્થની ઘટતા ઓછી ને ઓછી થતાં અંદર અને બહારના પ્રવાહી પદાર્થની ઘટતા સરખી થઈ જશે, અને ત્યારે બહારથી અંદર જતું પાણી અટકી જશે. તેનાથી જ વિપરીત પ્રયોગમાં તપેલાનું પાણી વધારે મીઠાવાળું એટલે વધારે ઘટી હોય અને રસગાળણુ કૂળનું પ્રવાહી ઓછા મીઠાવાળુ એટલે ઓછું ઘટી હોય તો કૂળમાં થઈને પ્રવાહી પદાર્થ રસગાળણુ-પડમાથી બહાર તપેલામાં જશે, અને થોડા વખત પછી અંદર અને બહારના પ્રવાહી પદાર્થો સરખી ઘટતાવાળાં બની જશે.

આંતર-રસગાળણુ અને બહિર્-રસગાળણુ-પદ્ધતિ

ઉપરના પ્રયોગમાં પ્રથમના દૃષ્ટાંતમાં રસગાળણુ-ક્રિયાને આંતર-રસગાળણુ-પદ્ધતિ (Endosmosis) કહે છે, અને બીજા વિપરીત દૃષ્ટાંતમાં થતા રસગાળણુને બહિર્-રસગાળણુ (Exosmosis) કહે છે. પ્રથમના દૃષ્ટાંતમાં બહારનું પ્રવાહી કૂળમાં ગય છે, માટે તેને આંતર-રસગાળણુ-પદ્ધતિ કહેવામાં આવે છે, અને બીજા દૃષ્ટાંતમાં અંદરનો પ્રવાહી પદાર્થ કૂળમાંથી બહાર ગય છે, માટે તેને બહિર્-રસગાળણુ કહેવામાં આવે છે.

દ્રાક્ષના દૃષ્ટાંતથી આ વધારે સ્પષ્ટ થશે. એક પાલામાં પાણી ભરી તેમાં સૂકી કિસમિમ દ્રાક્ષના થોડા દાણા રાત્રે રાખી મૂકવામાં આવે, તો સવારે તેમને જોતા તેમની હાલ ઉપરની કડચલીઓ ચાલી ગઈ હશે, અને તે ફૂલીને જાડા થયા હશે, કારણ દ્રાક્ષની અંદરનો રસ બહાર ઘટી જશે, અને બહારની પાણીની ઘટતા ઓછી હશે, માટે દ્રાક્ષ ઉપરના પડમાંથી પાણીએ દ્રાક્ષની અંદર જઈ દ્રાક્ષને બની ચકી

તેટલી કુવાળી છે આ દાખલો આત્મ-રસગાળણ-પદ્ધતિનો કહેવાય. હવે લીલી દ્રાક્ષને ઘટ્ટ શરબતમાં નાખીને મૂકવામાં આવે, તો ખારેક કવાક પછી લીલી દ્રાક્ષનો ફૂલેલો દાણો સંકેત્યાઇ તેના ઉપર કરચલી પડી હશે આ દષ્ટાંત બહિર્-રસગાળણ-પદ્ધતિનું છે, કારણ દ્રાક્ષ અદ્દગનો પ્રવાહી તેની બહારના શરબત કરતા ઓછો ઘટ્ટ હોવાથી તેનો પ્રવાહી પદાથ બહારના શરબતમાં ચાલ્યો જાય છે.

આ પ્રમાણ રસગાળણ-પદ્ધતિના નિયમથી જોતા કાપની બદર આવેલું પ્રોટોપ્લાઝમ બહારના પોષકરસ પદાર્થ કરતા સામાન્ય રીતે વધારે ઘટ્ટ હોય છે, તેથી કાપ બહાર આવેલો પોષકરસ કાપોના પડમાં વધને કાપોમાં જાય છે, અને કાપો તેના પોષક તરવોને મૂકણ કરી રાસાયણિક ફેન્કારોથી પચાવી લઇ તાજા અને નવા બને છે. કાપોના જીવરમને પોષક પદાર્થ ઉપરાંત પોષકરસમાંથી જોઈતું પાણી પણ મળે છે આની રીતે વૃક્ષશરીરમાં ચાલતી સર્જક પ્રક્રિયા- (Anabolism) થી વૃક્ષનું પોષણ અને વિકાસ થવા કરે છે.

વિનાશક પ્રક્રિયા (Katabolism)

જેવી રીતે કાપોને અને કાપરાળા શરીરના વિકાસને માટે ખોરાકની જરૂર હોય છે, તેવી રીતે જીવનની અનેક પ્રવૃત્તિઓ તે કરે છે, તેને માટે તેને ઇક્ષિતની જરૂર હોય છે. શરીરમાં લીધેલા ખોરાકના પદાર્થો કાર્બોહાઇડ્રેટ્સ, ફેટ્સ અને પ્રોટીન્સ તથા કાપોમાં રહેલાં તેના નૂળતત્વ કાર્બનમાં, આગની હવાના ઓક્સિજનથી દાહ (Combustion) થઈ ઇક્ષિત ઉત્પન્ન થાય છે આ દાહમાં શરીરના કાપોમાંનું અને તેમાં જતા પોષક પદાર્થોનું કાર્બન એ બળતણ માફક કામ કરે છે. તેને ઓક્સિજન અમુક સંજોગોમાં મળતા તે બળે છે, એટલે Oxidation થાય છે. દાહ થતા તે કાર્બન જે પદાર્થોમાં હોય તે બળીને તૂટે છે, એટલે તે તે પદાર્થોમાં-કાર્બોહાઇડ્રેટ્સ, ફેટ્સ,

અને પ્રોટોઝ્ઝમાં રહેલી સુષુપ્ત શક્તિ પ્રતીક્ષ્ય થઈ સૂક્ષ્મ વીજળીક પ્રવાહની માફક વ્યાપક બની શરીરને અનેક રીતે ગતિમાન કરે છે. શરીરના દરેક આંતર અને બહિર્વ્યાપાર આ પ્રમાણે ઉદ્ભવતી શક્તિથી જ થાય છે. દરેક સમગ્ર શકારો કે આવા ઇન્ધનને-કાર્યનને બાળાને શક્તિ આપનારી પ્રક્રિયા (Katabolism)ની શુવરસ, કાષ્ઠ તેમ જ આખા શરીરને પ્રત્યેક પળે કેટલી બધી જરૂર હોય છે. એટલે કુદરતે શરીરને ઓક્સિજન પૂરું પાડવાની રચના કરી છે, અને તે રચનાને આપણે શ્વાસોચ્છવાસ (Respiration) કહીએ છીએ. વૃક્ષશરીરને ઓક્સિજન પાદકામાંથી આવતી હવા વાટે મળે છે. તેના બીજા બહિર્ બાગોને પણ લાગે છે, અને મૂળમાંથી આવતા પાણીમાંથી પણ ઓક્સિજન મળે છે. એ ઓક્સિજનથી થતી દાહક્રિયા (Oxidation) વનસ્પતિમાં શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા ગણાય છે.

આથી સમજાશે કે શુવન્ત શરીરને—વનસ્પતિ કે પ્રાણી-શરીરને—સર્જક ક્રિયા જેટલી જરૂરી છે, તેટલી જ વિનાશક ક્રિયા પણ જરૂરી છે, કારણ શરીરમાં શક્તિનું ઉત્પાદન તેનાથી જ થાય છે.

તેજસમીકરણ-પદ્ધતિ (Photosynthesis) અને

શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા (Respiration)નો ભેદ

તેજસમીકરણની ક્રિયા અને શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા (Photosynthesis અને Respiration) બન્નેમાં મહત્વનો ભેદ છે. તેજસમીકરણ મર્જક ક્રિયા (Anabolic) છે, અને તેને પરિણામે વિકાસ થાય છે; ત્યારે શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા વિનાશક (Katabolic) છે, અને તેનાથી શરીરમાં શક્તિનું ઉત્પાદન થાય છે. આ પ્રમાણે બન્નેનાં કાર્ય જુદાં છે, પરિણામો પણ જુદાં છે, છતાં બંને શુવન માટે સરખી રીતે અને બહુ જ અગત્યનાં છે.

તેજસમીકરણ-પદ્ધતિ અને શ્વાસોચ્છવાસનો ભેદ

તેજસમીકરણ
Photosynthesis

શ્વાસોચ્છવાસ
Respiration

૧. સેન્દ્રિય પદાર્થો બનાવે છે.

૨. પાણી અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ખોરાક બનાવવા માટે કાચી વસ્તુઓ છે.

૩. ઓક્સિજન બને છે, અને બહાર હવામાં જાય છે.

૪. શક્તિ, બનેલા સેન્દ્રિય પદાર્થોમાં સમઘાષ સુધુષ રહે છે

૫. હીલા અને નીલ વનસ્પતિ ભાગોમાં કાર્ય કરે છે.

૬. દૈનિક દિવસના વખતમાં જ કાર્ય કરે ■

૧. સેન્દ્રિય પદાર્થોને બાળી નાશ કરે છે અને એવી રીતે શક્તિ આપે છે.

૨. પાણી અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નકામી વસ્તુઓ છે, મળ-પદાર્થ છે.

૩. ઓક્સિજન શોષે છે. અને તે દાઢક ક્રિયામાં બળા જાય છે.

૪. શક્તિનું ઉત્પાદન અને વ્યય થાય છે.

૫. બધા જ જીવન્ત પદાર્થોમાં (વિભાગોમાં) સરખી રીતે કાર્ય થાય છે.

૬ દિવસ અને રાત તેનું કાર્ય આદ્યાં જ કરે છે.

પ્રકરણ ૩૮ મું

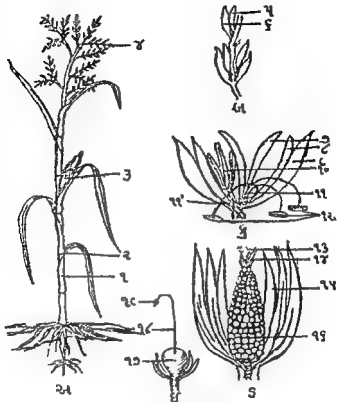
મકાઈ—Maize

મકાઈ ખેરા- માટે અને ખીજા કેટલીક રીતે ઉપયોગી હોવાથી તેનું વાવેતર પુષ્કળ થાય છે બ્રાજિલમાં ૨ ૦૦,૦૦૦ ચોરસ એકર જેટલી જમીનમાં મકાઈ વાવવામાં આવે છે યુજરાતમાં ગોધરા-પચમદાલમાં મોટા પાક થાય છે આખા હિન્દુસ્તાનમાં ૫૮૦૦૦૦ ચોરસ એકર જમીન મકાઈના વાવેતરમાં વપરાય છે

મકાઈનું મૂળ વલન અમેરિકા છે, પરંતુ જેમ જેમ આતરંગદિવ્ય વ્યવહાર વધે તેમતેમ ધીમે ધીમે તેનું વાવેતર યુરોપમાં અને ત્યાંથી પૂર્વના દેશોમાં પણ થવા લાગ્યું હિન્દુસ્તાનમાં આ હોડ ઢવી રીતે આવ્યો તે જોક્કમ નથી, પરંતુ ઈસ્ટ હડિયા કંપનીના વખતમાં આવ્યાનું માનવામાં આવે છે

મકાઈનો ડોળ ચૂના જેવો ગોળ હોય છે તેના ઉપર પીળા રંગની છાન હોય છે તેને જમીનમાં વાવતા ધડે, બાજરી વગેરે ધાન્યની માફક તે ઊગે છે તેનો હોડ જારના હોડની માફક સીધો ઊગે છે, અને જાગના પાદડા માફક તેના લાખા તલવાર જેવા પાદડા હોય છે તે બદારથી શેરડીના માકાને ખૂન મળતો આવે છે. તે દોઢથી વીસ ફૂટ જેટલો લાંબો થાય છે

તેના મૂળ તાતણા જેવા લાખા હોય છે જમીનમાં તે બે ફૂટ કરતા ઊંડા જતા નથી, એટલે તેને મૂળમાંથી મજબૂત કરવા દોરડા માફક ખીજા મૂળ જમીનની સપાટી સાથે પથરાઈ જાય છે, તેથી



મકાઈનો ડોડ નવસર્જન માથે

અ મકાઈનો ડોડ

- ૧ કાવળી
- ૨ લિગ્યુલ (Ligule)
- ૩ કણસણ-ધર (Lar)
- ૪ ફલકળીઓ-પુકેસર પુખ્ત
- અ કુલકળીની ડાળી
- ૫ સેસાઈલ સ્પાઈકલેટ
- ૬ પેડિસીલ્લેટ સ્પાઈકલેટ
- ક એકકુલકળી
- ૭ પેલી (Palea)
- ૮ વાલ્વ (Valve)
- ૯ બહિર પાદડી-આગર હુમ

- ૧૦ ખૂલતી કળીમાં દેખાયેલા સ્ટેમેન્સ
- ૧૧ સ્ટેમેન્સ-૧૧' લોટિકમ્બલ
- ૧૨ એન્થર (Anther)
- ક એક કણસણ
- ૧૩ સ્ટિગ્મા (Stigma)
- ૧૪ સ્થમ્બ (Style)
- ૧૫ બકેટ-બહિર દેખાય
- ૧૬ યોની હાર
- ઈ એક ફેલ
- ૧૭ ઓવેરી-અન્ડમથિ
- ૧૮ સ્થમ્બ
- ૧૯ સ્ટિમા

મકાઈનો છોડ મજબૂત રીતે ઢરામા ટકી ગ્હી થકે છે આ વધાગના મૂળને વિશેષ મૂળ (Adventitious roots) કહેવામા આવે છે

મકાઈનું થડ લેગડીના સાદા માફક સીધુ ઊભુ હોય છે તેને શાખ ઓ હોતી નથી, પરંતુ નવા લાગ્યા તવવાગ જેવા પાન નારા ફગતી, જમણે કાબે મમાન્તરે એક બીજા ઉપગ નીકળેય હોય છે તેને શેરડીના સાદા માફક કે વાસની માફક કાતળી હોય છે બે કાતળીઓના મગમ પાસે ગોળ ફગતો ખાડો હોય છે છેડ ટોચે તેને પુકેસગનાં પુષ્પોનુ મૂનખુ ઊગે છે તેના પાન સાથે પડતા ઉપરના કાણમાથી સ્પીકેમગનુ મથસહુ (Ear) ઊગે છે બીજા ધાનના થડ અદરથી પોવા હોય છે તેમ આ થડ અદરથી પોતુ હોતુ નથી થડની અંરનુ બધા થુ એકેળ બીજના છોડમા દિદગ કરતા થોડુ જુદુ હોય છે એકેળ બીજના છોડના થડમા કેમ્બિયમ (Cambium) ખિતકુલ હોતુ નથી અને દ્લોએમ તથા જાયલેમના કોષો આડાઅવળા વિખેરાયેલા હોય છે ધાન્યના વથા છોડોમા પોકળ ભાગ હોય છે પથુ પિથ જેવો વાગ હોતો નથી, એટલે થડનુ નાકુ છેલ્લ ફરી સૂક્ષમર્ચક થત વડે જોતા તેની ગ્યના બદાનથી અદર નીચે પ્રમાણે હોય ■

- ૧ એપિદર્મિસ (Epidermis)
- ૨ હાઈડ્રોદર્મિસ (Hydrodermis)
- ૩ ફ્લોએમ (Phloem)
- ૪ જાયલેમ (Xylem)
- ૫ આધારભાગ (Ground tissue)

મકાઈના છોડના પાન તનવાગ જેવા લાગ્યા અને અશ્વીદાર હોય છે તેના બે ભાગ પડે છે એક ભાગ નીચેની કાતળીની આસપાસ થડ ઉપગ વીંટાયેલા હોય છે તેને લાકથુ કહે છે આ ભાગ ઉપગની કાતળીના મગમ પાસે થડથી જુદા પડી બીજો ભાગ બને છે, અને તે ઢરામા ફરફગતો ગહે છે મે ભાગ મળે છે, ત્યા કાતળીના મગમ પાસે ગોળ ફરતો નાનો ટેકરો હોય છે તેનાથી લાકથુનો ભાગ મજબૂત

રીતે થડને વીંટાઈ રહે છે આ ટેકરાવાળા ભાગને લિગ્યુલ (Ligule) કહેવામાં આવે છે પાન ખરમચકુ છતાં બહુ જાડું નથી હોતું તેની મધ્ય રેખા (Mid-rib) નસ સોધી પાનમાં ચડતી પાનની ટાંચ સુધી ચાલી જાય છે બીજી રેખાઓ પણ તેની સાથે સમાન્તરે જોવામાં આવી જાય છે તેનાથી આડી કે ઠાટખૂણે બીજી રેખાઓ હોતી નથી આ રેખાઓ રસવાહિનીઓની બનેલી છે

નવસર્જન

મકાઈના ઊંડામાં તેની ટાંચે ફૂલોના મૂમખા જોવામાં આવે છે, અને તે મૂમખા એકલા પુકેસર પુષ્પના હોય છે સ્ત્રીકેસર પુષ્પો એક દાડીની આસપાસ ઢાંચસલા (Ear)ના રૂપમાં થડ ઉપર પાનના ઢાંચામાંથી જોવામાં આવે છે આ ઢાંચસલા પાન માફક થડની દરેક બાજુએ જોવામાં આવે છે

પુકેસર પુષ્પની રચના

પુકેસર પુષ્પનું મૂમખું (Tassel) થડની ટાંચે જોવામાં આવે છે આ પુષ્પ નાની નાની જોવામાં આવે છે, અને તે નાની નાની ડાળીઓ ઉપર દરેક બાજુએ બનેલી જોવામાં આવે છે. દરેક બાજુએ જોવામાં આવી પુષ્પજોડને સ્પાઈલેટ (Spiklet) કહે છે એક સ્પાઈલેટને દાંડી હોય છે તેને પેડિસીલેટ સ્પાઈલેટ (Pedicellate Spiklet) એટલે દાંડીવાળું ફૂલ કહેવામાં આવે છે અને બીજા ફૂલને દાંડી નથી હોતી તેને સેસાઈલ સ્પાઈલેટ (Sessile Spiklet) કહેવામાં આવે છે દરેક સ્પાઈલેટ ખૂલે છે, ત્યારે બહારની પાંદડીઓ દાખડીના ઢાંચા જોડે તેમ ખૂનતી જાય છે આ પાંદડીને માલ પાંદડી (Outer glume) કહે છે તે ખૂલતાં બે પુષ્પખલિત્રો-ફ્લોરેટસ (Florets) દેખાય છે આ ફ્લોરેટસના મૂળ પાસે બે દાંડી હોય છે તેને લોડિક્યુલ (Lodicule) કહે છે ધીમે ધીમે આ લોડિક્યુલ કુચાઈ મોટા થાય છે, એટલે તેના દબાવણથી પુષ્પકલિત્રો ખૂલે છે અને તેની બાજુએ પાંદડીઓ દાખડીની માફક જુદી પડે છે આ બે પાંદડીઓમાંથી એકને પેલી (Palea) કહે છે, અને બીજાને (Valve) કહે છે બે

પુષ્પકલિકાઓ ખૂલે, ત્યારે સ્પર્ધકલેટ જે દાડો પર ઊભા હોય તેમની બાજુની પાદડીઓને પેલી (Paleae) કહે છે અને બદારની એટલે સામી બાજુની પાદડીઓને વાલ્વજ (Valves) કહે છે આ પ્રમાણે પેની અને વાલ્વ—ફૂનપાદડીઓ ખૂલતા દરેક કલિકાની અદરથી તથા પુકેમગતા તત્ત્વો—સ્ટેમેન્સ—મદાર નીકળી મૂકી પડે છે તેમની દાડી પાનળી અને લાખી હોય છે તેમની ટોચે પગમકાપની દામડી હોય છે તે બદાર દવામા ખૂલતી રહે છે પગમકાપના બે વિભાગ પડેલા દેખાય છે. તે પકવ થયે તૂટે છે ત્યારે તેના પરામકણો ચારે તરફ દવામા ગડી વેરાય છે પરંતુ જ્યારે પુકેસર પુષ્પ પકવ થઈ પોતાના પગમકણો ચારે તરફ વેરે છે ત્યારે દશ તે ઊડના સ્ત્રીકેસર પુષ્પના કણસલા પકવ થયા હોતા નથી, એટલે પકવ થયેલા પુકેસરના પગમકણો કોઈ બીજા જ મકાઈના ઊડ પરના સ્ત્રીકેસર, જે પકવ થયા હોય, તેમના ઉપર જમ્બને પડે છે આ પ્રમાણે મકાઈના ઊડમા પરપરાગ-સંયોગીકરણ (Cross pollination) થાય છે

સ્ત્રીકેસર પુષ્પ-કણસલા (Ear)

મકાઈ અને પાનની વચ્ચે પડતા એક નાના કણમાથી એક ફણુગો મોટો થઈ કણસલા (Ear)નું રૂપ લે છે આ કણસલા ઉપર મોટા ફળતા પાદડા મજબૂત રીતે ઢકાયેલા હોય છે, જેને બ્રેકેટ્સ (Brackets) ઢાકણના પાદડા કહેવામા આવે છે જેમજેમ કણસલાની અદરના ફૂલો વિકાસ પામે છે, તેમતેમ તે ઢાકણના પાદડાઓ ઢીલા અને પહોળા થતા જાય છે. કણસલાની મધ્યમા અદર પ્રથમના ફણુગામાથી ખીલીને એક લામી દાડી રચાયેલી હોય છે આ દાડીની આસપાસ ગોળ ફરતી ઘણો હારોમા, લગભગ ૪૮ જેટલી હારોમા, સ્ત્રીકેસર પુષ્પ લાગેલા હોય છે આ પુષ્પને મે બાજુ પાદડીઓ હોય છે અને તેની વચ્ચે બે ફોરેટસ એટલે ફૂનકલિકાઓ હોય છે આ ફૂલકલિકાઓ ખૂલે છે ત્યારે તે દરેકની ઉપરથી ઢાકણ

માફક ફૂલપાદડીઓ જીધડી બાજુએ ચર્ધ જાય છે અને ફૂલકલિકાની, કણુસવાની વચ્ચેની દાડી તરફ આવેલી ફૂલપાદડીઓને પેલો કહેવામા આવે છે અને તેની ખીજ બાજુએ, બહાર આવેલી ફૂલપાદડીઓને નહનઝકહેવામા આવે છે વળી કણુમવાની દાડીની જોડેની ફૂલકલિકા અદરથી ખાલી હોય છે જ્યારે તેની મહારની બાજુની ફૂલકલિકા ખૂલે છે ત્યારે તેમા શુક્રાશયની અડઅનિય-ઓવેરી (Ovary) માલુમ પડે છે

આથી સમજાશે કે અદરની બાજુની નાની ફૂલપાદડીઓ વચ્ચે ઓવેરી નથી. દરેક ઓવેરી ઉપરથી રેશમના તતુ જેવો રતાબત (Style) ઓકસર દડ, લામો નીકળી તે કણુસવાનાં દાકણુ બહાર હવામા જઈ જાય છે તેનો છેડો જરા મડો હોય છે, તેને કમળ (Stigma) કહેવાય છે. આવા ધણા રેશમ જેવા તતુઓ તે કણુસલા બહાર જૂમખા પેડે જાય છે

ઓવેરી પકન થાય છે, અને તેમા ગ્રહેતુ એક અડ પકવ થાય છે ત્યારે તે જ છેડાનું પુકસર પકન થઈ, તેના પરાગકણો બહાર વેરાઈને જતા ગયા હોય છે માટે કાંઈ ખીજ મકાઈના છેડાના પરાગકણો જીડીને ત્યાં આવી તેના કમળ ઉપર પડે છે, એટલે તેમનું પરપરાગ-સયોગીકરણ (Cross-pollination) થાય છે

અર્થરચના

પરાગસયોગીકરણ પછી પરાગકણુ કમળમાથી ઓકસરદડમા થઈ નીચે આડાથમા જાય છે, અને ત્યાં અડને મળી ગર્ભ રચે છે દરેક ઓવેરીમા એક એક અડ હોય છે અર્થ રચાયા પછી તે ઓવેરી અને અડ પરિપકવ થઈ પાકા કણુસલા ઉપર આપણે જોઈએ છીએ તેવું મકાઈનું ખીજ થાય છે. આ દેખાતા મકાઈ-ખીજ જ મકાઈના ફળ ગણાય છે આ પ્રમાણે દાડીની આસપાસ ગોળ ફરતા ચોટલા દરેક ફૂલમાથી એક એક મકાઈનો દાણો કે ફળ બને છે, અને તે દાડીની આસપાસ ગોળ ફરતા એકબે ચોટલા હોય છે આખું

કણુસનુ મકાઈદાણા માથે એકન કણ (Collective fruit)નો નમૂનો છે તે દરેકમા ઉપગ્રનો થોડો કણવિભાગ ગણાય છે અને બાકીનો મોટો ભાગ તો મકાઈના મીજનો જ બનેલો છે મકાઈના કણની છાલ અને બીજ ઉપગ્રનુ પડ મન્ને માથે મળી ગયા હોય છે બીજ ઉપરના પડને દહ્લ (Hull) કહેવામા આવે છે અને તે દહ્લની નીચેના બીજ પડને એન્થુરોન (Anthrone)નુ પડ કહે છે એન્થુરોનના રંગ જોવો મકાઈદાણાનો રંગ બાધ છે તે દાણો નાલ પીળો ઢેબૂરો ડાકની જાત પ્રમાણે થાય છે આ પડની અંદરના ભાગમા એક જ દોય છે, અને તેથી તેને એકલ બીજ કહે છે આ કણની વચ્ચે ગર્ભ (Embryo) આવેલો હોય છે અને તેની બાજુએ પોષક સત્ત્વ (Endosperm) ફોાય છે આ મલ નજુ ભાગમા વહેંચાઈ ગયેનો દેખાય છે, તેમાથી જમીન પહોં નીકળતા કણુમાનો ભાગ-Plumule, તેની નીચે દાટી Hypocotyl અથવા Radicle, અને તેની નીચે જતુ મૂળ એ કણ બીજ (Monocotyledon)ની આવી રચના હોય છે

મકાઈનો ઉપયોગ

- ૧ મકાઈ ખાતામા ધાન્ય તરીકે વપરાય છે
- ૨ મકાઈમાથી દાઢ બનાવવામા આવે છે
- ૩ તેના ચડમાથી કાગળ બનાવવામા આવે છે

પ્રકરણ ૩૯ મું

વાસ—Bean

દ્વિદળ બીજના છોડનો અભ્યાસ મનવા મોજાના મોટા દાણાનો અભ્યાસ ઉપયોગી થાય તેમ છે વાવનો દાણો મોજાની એવી જ જાતનો છે તે દ્વિદળ બીજ (Dicotyledon) છે તેનું વૈજ્ઞાનિક નામ પિસમ સેટાઈવમ (Pisum sativum) છે તે બીજમાં બે દળ હોય છે તેથી તેનું નામ દ્વિદળ બીજ અપાયું છે

બીજનું બંધારણ

- | | | |
|----------------------------------|---|----|
| ૧ પેરિકાર્પ (Pericarp) બહિર્ગ પડ | } | ઘસ |
| ૨ ટેસ્ટા (Testa)નું પડ | | |
| ૩ ટેગ્મા (Tegma)નું પડ | | |

૪ મેગ્નેવાળો આંતરભાગ

૫ મે દળ નીચે એક ઠેડે ગર્ભ (Embryo)

(૧) ગર્ભનો ઉપગનો ભાગ (Plumule)—ફુલો

(૨) વચ્ચેનો ભાગ હાડી (Hypocotyl or Radicle)

(૩) નીચનો ભાગ મૂળ (Root)

આ બીજમાં પોષ સત્ત્વ (Endosperm) હોતું નથી બીજ ગર્ભાશયમાં હોય છે ત્યારે જ તેણે પોષક સત્ત્વ સોંપી નીધેલું હોય છે. એકદળ મમ્બરમાં પોષક સત્ત્વ વાકું ગરુ હોય ॥

મૂળ

આ છોડને મૂળ બીજના જોડે હોય છે તેને ખીલામૂળ (Tap-root) કહે છે તેમાંથી નાના નાના મૂળિકા (Root-lets) આજુમાજુ નીકળે છે

આ ત્રિ ન ૫૧



વાલનો છોડ

આ મૂળિયાને, સેકન્ડરી રૂટ્સ રૂટલેટ્સ એટલે મૂળાડિયા કહે છે.

મૂળાડિયા અને મૂળકેશનો તફાવત તેમને જોતા તરત સમજાય છે મૂળાડિયાનો બહારનો દેખાવ મૂળકેશ કરતા બડો હોય છે. તે મુખ્ય મૂળના જ બધારથી હોઈ તેમાથી જ નીકળેલું હોય છે ત્યારે મૂળકેશ મૂળ ઉપરની ત્વચા (Epidermis) માથી નીકળેલા હોય છે.

વાલનો છોડ નાજુક વેચા જવો હોય છે. તે પોતાની મેજે જમીન ઉપર અદ્ધર જીભો રહી જાયો જઈ શકતો નથી એટલે લાકડાના ટેકા ઉપર કે કોઈ વૃક્ષ ઉપર વીંટાઈને જાયો જાય છે. તેની જિંથાઈ ૬ થી ૮ ફૂટ હોય છે

થલ્લું બધારજી

તેના મુખ્ય ભાગો એપિડર્મિસ, કોર્લેન્ચિમ, ક્લોએમ, ઝાયલેમ અને પિચના બનેલા છે તેનું આકૃષ્ટન કરી સફ્રમર્ટરીકયન વડે તપાસતા બહારથી અદ્ધર નીચે મુજબ તેની રચના હોય છે. ૧ ક્રેચ; ૨. બહિર્-પડ (Epidermis), ૩ કોલ્લેન્ચિમ (Collenchyma), ૪ પાતળું પેરેન્ચિમ (Thin Parenchyma), ૫ અતરપડ

grains) થાય છે, ખીન્ન નવમા ચતા નથી આ ફૂલમા સ્ત્રીકેસર એક જ હોય છે તેની નીચે અડાશય હોય છે તેમા ચાર કે પાંચ આડ હોય છે અડાશય ઉપર સ્ત્રીકેસર દડ કે સ્ટામિન હોય છે તેની આમપાસ ફેરતા ચક્ષ્મ વાળ જેવા તત્ત્વો હોય છે અને તે દડની ટોમે સ્ટિગ્મા (Stigma) એટલે કમળ હોય છે

પરપરાગમયોગીકરણ

ફૂલના રંગ અને સુગંધથી આકર્ષાઈ મધમાખી તેના ઉપર આવે છે તેજ જાતના ખીન્ન હોડના ફૂલ ઉપરથી તેના પેટ ઉપર પગ-કળે તે ચોટાડી લાવી હોય છે ફૂલ ઉપર મેમતી વખતે તેનું પેટ સ્ત્રીકેસરના કમળ સાથે ધસાય છે અને તે પરાગકળો કમળ ઉપર પડે છે આ પ્રમાણે મધમાખી ખીન્ન ફૂલ ઉપરથી આણેલા પરાગ-કળો ત્યારપછી જે ફૂલ ઉપર બેસે તેના સ્ત્રીકેસરના કમળ ઉપર નાખતી જાય છે અને સાથે સાથે તેજ વખતે તે ખીન્ન ફૂલના પગગળો તેના પેટ ઉપર ચોટાડતી જાય છે, જે વળી ખીન્ન વાનના છોડના ફૂલ ઉપર નાખે છ આમ પરપરાગસંયોગીકરણ વાલના છોડમા મધમાખીથી થાય છે

ફૂલની રચના જ એવી છે કે પરપરાગમયોગીકરણ જ સહવી શકે હમ પુકેસરમાથી નવ પુકેસરના પરાગકોષ નામા જાય છે એ જ પુકેસરનો પાગકોષ ઉપયોગમા આવે છે તે પુકેસર કીલમા સ્ત્રીકેસર સથે હોવા છતાં ન હાલી શકે તેવી સ્થિતિમા બધેયેલુ હોય છે વળી ફૂલની આસપાસની પાદડીઓમા તથા અડાશય નીચે લગલગ લપાયેલુ રહે છે તેથી પવનની મદદ વડે પણ તેના પગગકોષમાથી પરાગરેણુ બીડી કમળ પર જઈ શકતા નથી સ્ત્રીકેસરના દડ (Style) ઉપર ઝીણા ઝીણા વાળ હોય છે તે ફૂલ તાલે ત્યારે પરાગકોષ સાથે પીછીની માફક ધસાય છે, એટલે પરાગરેણુ બહાર નીકળેલા હોય તો તે વાળ ઉપર ચોટી જાય છે. મધમાખી ફૂલ પર આવે છે ત્યારે ફૂલની પાખપાદડીઓ-વિંગ્સ- (Wings) ઉપર બેસે છે તે વખતે તેનું પેટ સ્ત્રીકેસરના કમળ સાથે

અથડાય અને ધસાય છે, એટલે મધમાખીના પેટ ઉપર ચોટેલા બીજ છોડતા પરાગકણો તેના ઉપર (કમળ ઉપર) પડે છે પાખ-પાદડીઓ ઉપર મધમાખીના બેસવાની ક્રિયા સાથે જ મધમાખીના વળન અને ઝોકથી સ્ત્રીકેસર આખું તરી આવે છે, જેથી મધમાખીના પેટ માથે સ્ત્રીકેસરના કમળને અથડાવાની ક્રિયા બહુ જ સરળતાથી થાય છે આ પ્રમાણે મધમાખીના પેટ ઉપરથી બીજ વાલના છોડતા પરાગકણો આ વાલના છોડતા સ્ત્રીકેસરના કમળ ઉપર પ્રથમ પડ્યા પછી સ્ત્રીકેસરના દડ સાથે તેનું પેટ ધસાય છે, જેથી તે દડ ઉપરના વાળને ચોટેલા તે જ ફૂલના પુકેસરના પરાગકણો મધમાખીના પેટ ઉપર ચોટી જાય છે આ રીતે મધમાખી બેમે છે ત્યારે બીજ છોડતા પરાગરેણુ તેના પેટ પર ચોટેના હોય તે પહેલાં કમળ ઉપર નાખી દે છે અને પછી તરત સ્ત્રીકેસર દડના વાળને ચોટેલા તે જ ફૂલના પરાગરેણુ મધમાખીના પેટ ઉપર ચોટી જાય છે નાનના છોડતા ફૂલમાં આવી રીતે પરાગગમયોગીકરણ થાય છે

ગર્ભધાન અને ફળીકરણ

પરપરાગસરોગીકરણથી સ્ત્રીકેસરના કમળ તથા નડમાં થઈને આવેના પરાગકણો અડારાવની અંદરના અડા માથે મળી ગલ રચ છે જેટલા અડ હોય તેટલા જ પરાગરેણુ અડારાવમાં આવી દરેક એક એક અડ સાથે મળી જમ્મ ગલ રચી શકે છે ગર્ભનો વિકાસ થઈ તેનો દાણો અડારાવમાં બાંહે છે અડારાવ અડના નિઝાસ સાથે પરિપકવ થઈ લાખી વાલોળ કે પાપડીના આકારનું થતું જાય છે પછી ફૂલ સુકાતું જાય છે અને પાદડીઓ ખરી પડે છે એટલે વાલોળ કે પાપડીની ફળોનો સંપૂર્ણ નિકાસ થાય છે જે આપણે છોડ ઉપર નાનોળ કે પાપડી તરીકે જોઈએ છીએ

પાપડી અને વાલોળનો દાણો

પાપડી કે વાલોળનો, છોડ ઉપર પૂરો નિઝાસ થયા પછી તેને ચૂની નાં તેનો શાકમાં ઉપયોગ કરવામાં આવે છે આ વાલોળ કે પાપડીમાં ચારથી પાંચ બિયા હોય છે જ્યારે વાલોળ કે પાપડી

ચૂટના વગર છોડ ઉપર નહીં મુકાઈ જાય છે કે તેને ચૂટી લઈ મુકનાવામાં આવે છે, ત્યારે ખાપડી મુકાઈ બાગી જાય છે અને તેની અદરથી નાલના નાણા નીકળે છે આ દાણા સુખાયા છતાં તેની અદરનો ગળ કેન્દ્રાડ વખત સુધી અનન્ત દશામાં હોય છે આ મુકાયેલા સવના દાણા આપણા ખોરાકના ઉપયોગમાં આવે છે નો આ ચ. ૧. ૮માં ગર્ભ અનન્ત દશામાં હોય તે વખતે તેને વાનવામાં આવે તો તે ઠોંગે છે અને તેમાંથી વાલોળનો છોડ યાય છે

એકદળ ખીજના છોડ અને દ્વિદળ ખીજના છોડ વચ્ચે તફાવત

એકદળ ખીજના છોડ

દ્વિદળ ખીજનો છોડ

Monocotyledon

Dicotyledon

(૧) તેના ખીજમાં એક ઠળ પાય છે

(૧) ખીજને બે ઠળ હોય છે

(૨) થ ના અનગભાગમાં કેમિય-યમ હોય નથી

(૨) થડના અતરભાગના કેમિય-યમ હોય છે

(૩) થડમાં રસવાદિનીઓ આડી-અવળી હોય છે

(૩) થડમાં રસવાદિનીઓ સીધી ઠીલી લારદોગ હોય છે.

(૪) મૂળ સીધું જીડું જવાને મદને નાના ફણામાં વહમાં જાય છે અને તેથી તેના ટે. ૧ માટે વધાગના નળ જમીનની અપાટી પાસે આડા નીકળે છે

(૪) મૂળ સીધું ખીલા માફક નીકળે છે અને તેને મૂળા-કિયાં હોય છે.

(૫) પાડામાં ગમવ દિનીઓ મધ્ય નસથી સીધી સમાન્તરે હોય છે

(૫) પાડામાં રસવાદિનીઓ મધ્ય નસથી આડી-અવળી ગળી માફક હોય છે

(૬) ફૂલકળીના વિભાગ ત્રણ હોય છે

(૬) ફૂલકળીના ચાગ કે વધારે વિભાગ હોય છે

દાખલા—ધઉં, બાજરી, જુવાર, જેડી બાણુ (લામ) અને ધામના છોડ ઈત્યાદિ

દાખલા—નાલ કે કઠોળ સુઈ-મુખી ઈત્યાદિ

જીવ વિજ્ઞાન (BIOLOGY)

વિભાગ ૩ : જીવવિજ્ઞાનના સામાન્ય સિદ્ધાંતો
અને સમજ

પ્રકરણ ૬૦ મું

પ્રજનક કોષ—Germinal Cell

રૈન તથા અડસર્જન

બહુકોષી જીવોમાં અડ અને રૈનજીવના મિલન પછી એક ગર્ભકોષ ગ્યાય છે. ગર્ભનો કોષ એક જ હોવા છતાં તેમાં બે પ્રકારની રચનાને લીધે તે ગર્ભનું આપ્ત શરીર, જુદાજુદા અવયવો તથા અંગો બને છે, અને બીજી રચનાને લીધે તેમાં નવસર્જનની જાનિષ્યની ગોઠવણ થાય છે. આ કોષના પ્રથમ મ્હા તે જાગને શરીરકોષ સોમેટિક સેન (Somatic cell) કહેવામાં આવે છે અને નવસર્જન માટે નિર્માણ થયેલા બીજા જાગને પ્રજનક કોષ એટલે જર્મિનલ સેલ (Germinal cell) કહે છે. ગર્ભકોષનો વિકાસ થતાં તે જે પ્રાણીનો ગર્ભ હોય તેના બધા અંગો અને અવયવો સોમેટિક સેન (શરીરકોષ)માંથી બને છે જર્મિનલ સેનમાંથી તરૂમાં ટેસ્ટિસ—રૈનગ્રાધિ (Testis) બને છે, અને માદામાં ઓવેરી (Ovary) અડગ્રાધિ બને છે.

યુનાનસ્યા પ્રાપ્ત થતા સુધી રૈનગ્રાધિ અને અડગ્રાધિના આકાર અને વળનમાં વધારો થાય છે, પરંતુ ત્યાંપછી એના મદતરના ફરફાર થાય છે જેથી રૈનગ્રાધિમાંથી રૈનજીવો ઉત્પન્ન થઈ પરિપક્વ થાય છે, અને અડગ્રાધિમાંથી અડ કે અડો ઉત્પન્ન થઈ પરિપક્વ થાય છે.

રેન્ડોપ્સિસની પદ્ધતિ

રેન્ડોપ્સિસમાં રેન્ડો હિપ્પન્ટ થતી વખતે જે રેન્ડોફોરો થાય છે તે તથા વિભાજનમાં નહેવાયેલા છે:

૧ વિભાજનકાળ—Division Period

૨ આરામકાળ—Rest

૩ પકવ કાળ—Maturation Period

૧ વિભાજનકાળ પ્રજનક કોષમાં ડિવિઝોમાઈનેસિસની પદ્ધતિથી એટલે માઇટોસિસ (Mitosis)થી વારંવાર વિભાજન થાય છે, આથી તેની અંદરના ન્યુક્લીઅસના નાના નાના કટકા ધર્મ જાય છે, તેને ક્રોમોઝોમ્સ (Chromosomes) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે આ ક્રોમોઝોમ્સ દરેક પ્રાણી તેમ જ રનસ્પતિમાં બેક્ટેરિયામાં હોય છે, જેમકે દાર્દ્રામાં બાર, દેડમાં ચોવીસ અને માણસમાં અડતાલીસ હોય છે આ મધ્યમાં પ્રજનક કોષો અને તેમાંથી વિભાજન થઈ બનેલા સ્પર્મ મધર સેલ (Sperm mother cell)—રેન્ડોમાટોફોરમાં ચાલુ જ હોય છે, એટલે દાર્દ્રામાં બાર, દેડમાં ચોવીસ અને મનુષ્યમાં અડતાલીસ હોય છે

૨ આરામકાળ ત્યાગપછી 'સ્પર્મ મધર સેલ'—રેન્ડોમાટોફોરું વિભાજન અમુક વખત સુધી અટકી જાય છે, અને તે આરામમાં થોડો વખત રહે છે, આને આગમનગ રહે છે આ કાળમાં ન્યુક્લીઅસના કટકા એટલે ક્રોમોઝોમ્સમાં કેટલાક મહત્વના ફેરફાર થાય છે, અને ક્રોમોઝોમ્સ જે વિભાજનકાળમાં છૂટાછૂટા અને આડાઅવળા પીખાયેલા હતા તે હવે બેડમાં ગોઠવાઈ જાય છે, એટલે તેને પ્રાથમિક સ્પર્મ સેલ (Primary sperm cell) પ્રાથમિક રેન્ડોફોર કહે છે

૩ પકવ કાળ હવે કોષ પકવ થવામાં પ્રવેશ કરે છે પ્રાથમિક રેન્ડોફોરું વિભાજન આ વખતે મીયોટિક પદ્ધતિ (Meiotic

process)થી થાય છે અને તેના પરિણામે દ્વિતીય રેત્રકોષ બને છે. આ વિભાજનને પ્રથમ પકવ વિભાજન કહેવામાં આવે છે. પ્રાથમિક રેત્રકોષના આરામકાળમાં જે ફેરફારો થયા છે, તેને આધારે મીઓટિક પદ્ધતિથી જોડાઈ પડી તેમાંનું એક એક કોષમાં જાય છે, તો બીજી તેની મામે વિભાજનથી જુદું થવાનું છે તે બીજા કોષમાં જાય છે. આ પ્રમાણે પ્રથમ રેત્રકોષના બે ભાગ થઈ બે કોષ બને, ત્યારે તેના અર્ધા કોષે ઓમ્સ એક કોષમાં જાય છે અને અર્ધા બીજામાં જાય છે, એટલે મીઓટિક પદ્ધતિથી પ્રથમ રેત્ર કોષના થતા વિભાજનમાં કોમોઓમ્સ અર્ધા થઈ જાય છે. જેથી ફેફફાના ચોવીસ કોમોઓમ્સ હોય નો તે રેત્ર બને ત્યારે તેમાં બાર કોમોઓમ્સ આવે છે. આ વિભાજનને કેટલાક રીડક્શન ડિવિઝન (Reduction Division) અર્ધોકરણ વિભાજન કહે છે.

હવે દ્વિતીય રેત્રકોષમાં કે રિયોજાઇનેસિસથી વિભાજન થાય. તેને દ્વિતીય પકવ વિભાજન કહેવામાં આવે છે, આથી તેના આકારમાં એવો ફેરફાર થાય છે કે આપણે એ કોષોને પકવ રેત્રકોષ (Spermatozoon) તરીકે ઓળખી શકીએ એક પ્રજનક કોષના આવા ચાર રેત્રકોષો બને છે, અને તે મધાયમાં કોમોઓમ્સ અર્ધા હોય છે.

૧

અ ડોલપત્તિની પદ્ધતિ

૨

અ ડોલપત્તિની પદ્ધતિ પણ ડોલપત્તિ જેવી જ છે. તેમાં પણ ત્રણ વિભાજનથી અડ સંપૂર્ણ ચક્ર પકવ બને છે.

૧. વિભાજનકાળ—Division Period

૨. આરામકાળ—Rest

૩. પકવ કાળ—Maturation Period

૧. વિભાજનકાળ માદા કે સ્ત્રીની અડઅધિમાં પ્રજનક કોષમાંથી જ્યારે અડ બનવા માડે છે, ત્યારે તેનું વિભાજન કેન્ડિયો-

કાર્બનેટિક પદ્ધતિ એટલે માઇટોસિસથી થાય છે, તેમાં ન્યુક્લીઅસના કટકા અર્ધ જમ્બ બેક્ટી સખ્યામાં કોમોઝોમ્સ બને છે હાર્ધકામાં આર, દેડકામાં ઓવીસ અને મનુષ્યમાં અડતાલીસ આ વિભાજનને અતે રચાતા અડને એગ મધર સેલ (Egg mother cell) અડમાત્ર કોષ કહેવાય છે

૨ આરામકાળ પછીના આરામકાળમાં કોમોઝોમ્સ બેડકામાં ગોઠવાઇ જાય છે, એટલે તેને પ્રાથમરી એગ સેલ (Primary egg cell) પ્રાથમિક અડકોષ કહેવામાં આવે છે

૩ પકવ કાળ : આરામ પછી હવે પકવ કાળ શરૂ થાય છે, અને પછી કોષવિભાજનની ક્રિયા શરૂ થાય છે તેના બે અડ રચાય છે, પરંતુ તે દ્વિતીય રેત્રકોષ માફક સરખા હોતા નથી એક મોટો અને એક નાનો હોય છે મોટાને દ્વિતીય અડકોષ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે અને નાનાને પોલર બોડી (Polar body) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે આ વિભાજન મીઓટિક પદ્ધતિથી થાય છે, એટલે તેમાં (અડમાં) કોમોઝોમ્સ અર્ધા થઇ જાય છે આ વિભાજનને પ્રથમ પકવવિભાજન કહેવામાં આવે છે

પછી બીજું પકવવિભાજન થાય છે આ પકવવિભાજન ટ્રિયોકાર્બનેટિક પદ્ધતિથી થાય છે અને કોમોઝોમ્સની સખ્યા અર્ધા થયેલી છે તે પ્રમાણે અર્ધા જ રહે છે દ્વિતીય અડકોષમાંથી એક મોટો પકવ અડ બને છે અને એક નાનો પોલર બોડી બને છે પ્રથમના પોલર બોડીમાંથી બે પોલર બોડીઝ બને છે આ પ્રમાણે જેમ નરના એક પ્રજનક કોષના ચાર પરિપક્વ રેત્રકોષો બને છે, તે જ પ્રમાણે માદાના પ્રજનક કોષના ચાર અડ બને છે, છતાં એક જ અડ મોટો અને પરિપક્વ હોય છે બીજા ત્રણ નાના અને નમ્રમાં હોય છે, તે પોલર બોડીઝ તરીકે ઓળખાઈ જઈ નકામાં જાય છે

૧) ટેટલાક પ્રાણી અને વનસ્પતિના કોષોના ન્યુક્લીઅસમાં ક્રોમોઝોમ્સની સખ્યા નીચે પ્રમાણે હોય છે

પ્રાણીકોષ

વનસ્પતિકોષ

હાઇડ્રામા	૧૨ ક્રોમોઝોમ્સ	વાલના દાણામા	૧૪ ક્રોમોઝોમ્સ
દેડકામા	૨૪	દુગળીમા	૧૬ ,
જમીનના કીડામા	૩૨	આપણા ધાન્યમા	૨૦ ,
માણસમા	૪૮ ,	તમાકુમા	૪૮ ,
ધોડામા	૬૦ ,	રૂમા	૫૬
કેશીશ નામતી		શીશ રૂમમા	૧૪૪ ,
માછલીમા	૨૦૦ ,		

પ્રકરણ ૬૧ મું

૧૧ અને અડ તથા ગર્ભાશન-Fertilization

૧૧-Spermatozoon

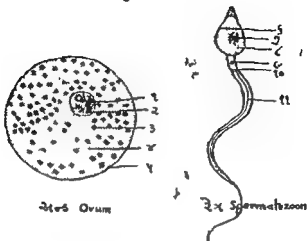
રેમ (Spermatozoon) બહુ નાનું હોય છે તે યુવાવસ્થામાં રેમનિયમાં ઉત્પન્ન થાય છે તેને લગભગ માથું, નાનું ઘરી અને લાંબી પૂછડો હોય છે તેના આખા ઘરી ઉપર એક આન શુ હોય છે બહુ સાંધેલાં ક્ષાર્મ હોય છે માથાના ભાગની વચ્ચે ન્યુક્લીઅસ હોય છે તેની નીચે ઘરીના ભાગમાં મિટોકોન્ડ્રિયમ હોય છે અને ત્યાં પછી પૂછડોનો ભાગ હોય છે જેની ગતિથી તે ફરી શકે છે

તે અડ મળતા બહુ નાનું ફાય છે જતા તેના કરતા તે બહુ જ અપળ અને ગતિમાન હોય છે જે જે સ્ત્રીમાં પૂછડો વગરના સ્પર્મટોઝોમાં હોય છે, જેમકે (ગોળ કીડામાં) તે ગતિ કરી શકતા નથી, એટલે માદાના અગમ આવેના વાગની ગતિથી ધકેલાઈને તે અડ તરફ ગય છે રેમજીવો પ્રવાહી પતર્થમાં જ સ્વચ્છતાથી ગતિ કરી આગળ જઈ શકે છે તેની લંબાઈ 0.005 જેટલી મનુષ્યમાં હોય છે, પગ્નુ દેડકા સત્યાદિ પ્રાણીઓના તે બહુ જ નાના હોય છે

અડ-Ovum

યુવાવસ્થામાં અડ અડનિયમાં ઉત્પન્ન થાય છે દેડકામાં અડ રેમ કરતાં મોટો હોય છે, જતા એક્ટરે તે તેનું કદ બહુ જ નાનું

આકૃતિ નં ૫૬



અંત અને રેષ

- | | |
|--------------------|----------------------|
| ૧ કોમોસોમ | ૭ કોમોસોમ |
| ૨ ન્યુક્લીઅસ | ૮ સાઈટોપ્લાઝમ |
| ૩ યોલ્ક ગ્રેન્યુલમ | ૯ સેન્ટ્રોઝોમ |
| ૪ સાઈટોપ્લાઝમ | ૧૦ મધ્યસ્થાન-મીડલપીસ |
| ૫ બાહ્ય-પૃષ્ઠ | ૧૧ પૂંડી ટેઈલ |
| ૬ માધ્ય દે- | |

ગણાય, જેમકે દેડકાનું જીવન ૦૦" થી ૨૫૦૦૦" જેટલું નાનું હોય છે મનુષ્યમાં અંડ પ્રમાણમાં મોટું હોય છે, જે ૨૫" હોય છે તેના આકાર ગોળા હોય છે તેના ઉપર એક આવરણ વચ્ચે સાઈટોપ્લાઝમ (જીવરસ) અને વાક ગ્રેન્યુલમ (Yolk granules) તથા મધ્યસ્થાન ન્યુક્લીઅસ હોય છે અંડપ્રતિબંધમાં અંડ બહાર નીકળે છે ત્યારે તેની આમપાસની ટ્રાન્સક્યુન્ટ મેમ્બ્રેન તેના ગર્ભાશયને લાગેલી હોય છે

તે મોટે ગતિ કરી શકતું નથી, એટલે તેની આમપાસના અવયવોની ગતિથી જે આઈ અંડનિકામાં-ઓવિડ ટમા આ યુગ્મ્ય છે

ગર્ભાધાનપદ્ધતિઓ

સયોગી પદ્ધતિ

નિર્ગી નવસર્જનની અયોગી પદ્ધતિમાં રેત અને અડના મિનનથી ગર્ભ ગચ્ચાય છે તેમના નન્નેના અયોગથી તેમનું ન્યક્તિત્વ એક બીજાના નામ થઈ જાય છે અને બન્ને કોષોનો (રેત અને અડનો) અડ મયુક્ત ગર્ભકાષ ગચ્ચાય છે, તેને ગર્ભાધાન એટલે ફર્ટિલાઇઝેશન (Fertilization) કહેવામાં આવે છે

તેજ પ્રમાણે વનસ્પતિસૃષ્ટિમાં પગારેડ અને સ્પોકમરમાં આવેલા અડનો સયોગ થઈ ગર્ભ ગચ્ચાય છે

રેત અને અડના મિનન માટે રેત પ્રવાહી પદાર્થમાં તરતુ તરતુ અડને જઈને મળે છે અને ગર્ભ ગચ્ચે છે એકી સાથે ઘણા રેત શુભો, કોશોડો, દાજરો હોય છે દરેક અડ એક કે નાના પ્રાણીઓમાં થોડી વધારે મંજરામાં દરાત હોય છતાં એક રેત જીવજ એક અડની માથે મળી ગર્ભ ગચ્ચી શકે છે જે રેતશુભો અડને નથી મળી શકતા તે બધાયનો સરીરમાં નાલ થઈ જાય છે

અનયોગી પદ્ધતિ

નિર્ગી નવસર્જનમાં ગર્ભાધાનની અમયોગી પદ્ધતિ-પાર્થિનોઇનેમિસ-(Parthurogenesis) વનસ્પતિ અને નાના પ્રાણીઓમાં ઘણીવાર અમલ્યનો ભાગ લેતે છે આ પદ્ધતિમાં રેત વગરજ અડનો ગત ગચ્ચાય ન, જેમકે વનસ્પતિના ઓડ સ્પાઇરોગાયરા (Sporogya) એટલે નેસાગ અને માયસેલિયમ (Mycelium)ના નિર્ગી નવસર્જનમાં ઘણીવાર અમયોગી ગર્ભાધાન થાય છે

કેટલાક ઝીણા જળચર જલુઓ તથા કીટપતંગની જનોમાં—જૂ, કીડી, મધમાખી, જમરીઓ છત્યાદિ મોટે ભાગે અસયોગી ગર્ભાધાનથી નવસર્જન કરે છે કેટલીક મધમાખની જનોમાં તો કેટલીકે પેડીઓ સુધી નાં ઉત્પન્ન જ થયો નથી માદા પોતે જ ઇમા રૂકે છે અને રેત વિના જ અંડનું દુગીકરણ થાય છે

પ્રકરણ ૪૨ મું

ગર્ભની જાતિનિર્માણ

Determination of Sex

રેત્ર અને અંડના મિલનથી ગર્ભાધાન થયા પછી તે કઈ જાતિનો ગર્ભ છે—એટલે તે નર દશે કે માદા, ઓકરી દશે કે ઓકરો એ પ્રશ્ન જોવા થાય છે. ગર્ભ રચાતી વખતે જ તેની અંદરની ક્રોમોઝોમ્સની રચના ઉપરથી ગર્ભની જાતિનો નિર્ણય થઈ જાય છે એવું વૈજ્ઞાનિકોએ સાબિત કર્યું છે. ગર્ભ રચાતી વખતે અંડના ક્રોમોઝોમ્સ અને રેત્રના ક્રોમોઝોમ્સ મળે છે. એટલે જ અર્ધો સંખ્યામાં ક્રોમોઝોમ્સ હતાં તે બન્નેની મધ્યા બેગી થતાં તે જાતિના કાર્ણના ક્રોમોઝોમ્સની સંખ્યા પૂરી થઈ બેકી વાળી બને છે; જેમકે દેડકાના કાર્ણમાં ચોવીસ ક્રોમોઝોમ્સ હોય તો તેના રેત્રમાં બાર અને તેના અંડમાં બાર એ બન્ને ગર્ભની રચના વખતે મળતા ચોવીસની અસલ પૂરી બેકી સંખ્યા થાય છે.

પરંતુ તે ઉપરાંત એક બીજું પણ કાર્ણ ક્રોમોઝોમ્સની રચનામાં ગર્ભ રચાતી વખતે જ થઈ જાય છે. રેત્ર અને અંડમાં ક્રોમોઝોમ્સની જતો ગુણુદૃષ્ટિએ સરખી હોય છે. દરેક ક્રોમોઝોમ ઉપર અમુક અમુક ગુણુલક્ષણો અંકિત થયેલાં હોય છે. આ ગુણુલક્ષણોની નિશાનીઓ ક્રોમોઝોમ્સમાં હોય તેમને જનીન (Genes) કે ફેક્ટર્સ (Factors) કહેવામાં આવે છે. ધારીરિક, માનસિક, ઔદિક, ઇત્યાદિ

કોષ પણ સ્વૂળ કે સદૃશ લક્ષણનું જુદું Gene કે Factor હોય છે અને તે ફેફટર અમુક ક્રોમોઝોમ ઉપર હમેશને માટે અકિત થયેલું હોય છે એક એક ક્રોમોઝોમ ઉપર આના ઘણા જનીસ કે ફેફટર્સ અકિત થયેલા હોય છે, પરંતુ એ બધા ગુણવસ્થોના જનીસ અને ફેફટર્સના કુન્નરતે જુદા જુદા વર્ગ પાડેલા હોય છે આ પ્રમાણે અક નગમા ઘણા જનીમ કે ફેફટર્સ હોય છે, અને તે અમુક એક ક્રોમોઝોમ ઉપર બધા અકિત થયેલા હોય છે તે બધાનો અ મપરસ મધ્ય ગુણ દૃષ્ટિએ હોય છે, એટલે ગુણ બીજાની સાથે નજી નો નાજક સબધ ધરાવે છે, જેમકે શારીરિક અગત્યના અમુક જનીમ કે ફેફટર્સથી એક વર્ગ બનેલો હોય અને તે આખો વર્ગ એક ક્રોમોઝોમ ઉપર અકિત થયેલા હોય તેથી તે વર્ગના જનીમની અમ નાળગના શરીર ઉપર થાય, તે જે જે ગુણવસ્થો શરીરના અજો અમથી જનીસ કે ફેફટર્સથી તેમા આવેલા હોય તે નાળગના શરીરમા અવિષ્કાર પામવાનો મહત્ત્વ હોય છે આના ક્રોમોઝોમને આપને અગત્યના જુદા જુદા ક્રોમોઝોમ એટલે નામ આપી શકીએ વળી બીજા ક્રોમોઝોમ ઉપર જુદાના ગુણવસ્થોના જુદાજુદા જનીસ અને ફેફટર્સનો વજ અકિત થયેલા હોય તેને આપણે જુદાજુદા જુદા જુદા ક્રોમોઝોમ દાખે એ પ્રમાણે મન અને હૃદયના અવિભાગો એ બધાના વર્ગ રીતે જુદાજુદા ક્રોમોઝોમ ઉપર અકિત થયેલા હોય છે અને તેના વા ઉપરથી તે ક્રોમોઝોમનું નામ અપાય છે તે પ્રમાણે એક ક્રોમોઝોમ એટલે હોય છે કે જેના ઉપર જનિતિનિર્માણના ગુણવસ્થોના જનીસ કે ફેફટર્સ અકિત થયેલા હોય છે, તે ક્રોમોઝોમનું સે સેક્સ-ક્રોમોઝોમ (Sexlinked chromosome) જનિતિનિર્મા ક્રોમોઝોમ એટલે નામ પડેલું છે

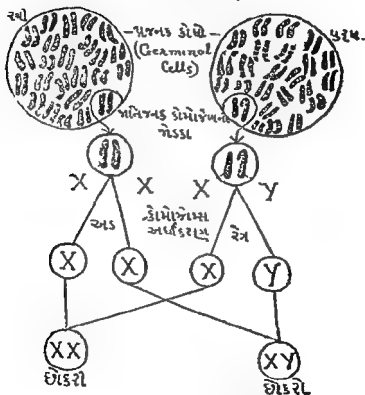
આ ૪ પદ્ધતિએ જનીમ અને ફેફટર્સના વર્ગો રેત અને અકના ક્રોમોઝોમ ઉપર મગજની રીત અકિત થયેલા હોય છે, એટલે રેતમા જેમ આ ગત્યુ જુદાજુદા પદ્ધતિના ક્રોમોઝોમ હોય છે, તેમ જ

અડમા પણુ તે જ રીતે અને તે જ પ્રકારે તેવા જ નામધારી કોમોઝોમ્સ હોય છે આથી જ્યારે અડ અને રેતના કોમોઝોમ્સ મળે છે, ત્યારે સમાન લક્ષણધારી કોમોઝોમ્સની જોડી બને છે, એટલે ગણ ગ્યાતા બધી જાતના કોમોઝોમ્સના જોડકા બને છે જોડકામા સમાન જાતના કોમોઝોમ્સ મળે છે—એક કોમોઝોમ અડનુ અને એક કોમોઝોમ રેતનુ એવી રીતે જોડકુ બને છે

રેત અને અડના મિલન પહેલાં તે દરેકમા આવેના કોમોઝોમ્સ અર્ધી સખ્યામા હોય છે અને તેથી જોડકા હોતા નથી ઉપર જણાવ્યું તે પ્રમાણે ચુલ્લુલક્ષણવાળું એક એક જાતનું કોમોઝોમ રેતમા અને અડમા હોય છે આ કોમોઝોમ્સના જોડકા તપાસતા તેમાના ફેટલાક સીધી લીની જેવા, ફેટલાક જરા ગાળી લીની જેવા અને ફેટલાક મીડા જેવા હોય છે, અને જોડીમા હોય છે આ જોડકાઓમાનું એક જોડકુ જાતિ નિર્માણ કરનારુ એટલે સેક્સલિન્ડ (Sexlinhed) કહેવાય છે માદા અથવા સ્ત્રીના પ્રજનક કોષમા આ જોડકુ મીધી લીનીના આગરનું હોય છે તેને એક્સ એક્સ (XX)નું જોડકુ કહેનામા આવે છે અને નરના પ્રજનક કોષમા જાતિનું જોડકુ હોય છે તેમા એક કોમોઝોમ સીધી લીની જેવું એક્સ Xનું અને બીજું સીધી લીની ઉપર લાખા જેવું ટોપકાનાળું હોય છે તેને વાય Y કોમોઝોમ કહેવામા આવે છે, એટલે જોડલા અડ બનશે તેટલામા X કોમોઝોમ દશે અને રેતમાના અધામા એક્સ (X) અને અર્ધામા વાય-Y કોમોઝોમ દરો

X Y હોય, અને તેથી ગર્ભની જાતિ નરની હશે. આ પ્રમાણે એ સમજાશે કે અંડના X ક્રોમોઝોમ સાથે રેતના X ક્રોમોઝોમ આવી મળે ત્યારે $X + X$ એટલે નારીજાતિનો ગર્ભ થાય છે, આકૃતિ નં ૫૫

ગર્ભની જાતિનિર્માણ



Determination of Sex

રેત અને અંડના મિશ્રનમાં X અને Y ક્રોમોઝોમ્સથી ગર્ભની જાતિનિર્માણ

અને અડમાના X ક્રોમોઝોમને રેત્રનો Y ક્રોમોઝોમ આવી મળે તો $X + Y$ એટલે XY અને તેથી નરજાતિનો ગર્ભ બનશે

ગર્ભમાં જાતિનો નિર્ણય નર કે પુરુષના રેત્ર ઉપરથી જ થાય છે, એટલે ગર્ભની જાતિનો નિર્ણય નર કે પુરુષના રેત્ર ઉપર જ આધાર ગમે છે. પણ તેથી કાર્ધ નર કે પુરુષ પોતાની ઇચ્છા પ્રમાણે નિર્ણય કરી તે જાતિનો ગર્ભ રચી શકેતો નથી એ તો ઉવટે કુદરતના હાથમાં જ રહ્યું છે.

પ્રકરણ ૪૩ મું

૧

ગર્ભપોષણપ્રકાર અને ગર્ભવિકાસકાળ

ગર્ભપોષણના પ્રકાર નહીં છે ઉત્ક્રાંતિના ક્રમ પ્રમાણે સિંગી-નવસજ્જન પદ્ધતિમાં તે નીચેના ત્રણ પ્રકારથી વહેંચાયેલા છે

૧ પ્રોટોથેરિયા (Prototheria)

રેત અને ઝાડના મિલનથી ગર્ભ રચાઈ હંડમાં પોષાય છે, હંડમાં થોડા નામનો પોષક પદાર્થ દોષ છે, તે હંડમાં રચાયેલા ગર્ભનું બચ્ચું બને ત્યાંથી તેને પોષણ આપે છે, પછી હંડ ફૂટી જાય છે તેમાંથી બચ્ચું બહાર નીકળે છે આ પદ્ધતિને અડળ પદ્ધતિ અથવા ઓવિપેરમ પદ્ધતિ (Oviparous) કહેવામાં આવે છે. તેમાં પોષણના આ પ્રકારને પ્રોટોથેરિયા (Prototheria) કહેવામાં આવે છે પક્ષીઓનો જન્મ આ પ્રકારમાં આવે છે

૨ મેટાટ્રેરિયા (Metatheria)

આ પ્રકારમાં ગર્ભ ગાંધા પછી માદાના મર્ભાશયમાં ‘પ્લેસેન્ટા’ (Placenta) થી માદા તેને પોષણ આપે છે. પરંતુ બચ્ચું ઘનુ મંપૂર્ણ રીતે તબક્કા પકવ ન થયું હોય તે પહેલાં જન્મે છે, એટલે માદા તેના પેટ આગળ આવેલી એક કોથળીમાં જન્મ પછી તેને રાખી ૬૩ આપી મંપૂર્ણ રીતે મજબૂત બનાવે છે ત્યારે તેનો જન્મ થયો ગણાય. જાગરૂની જાતમાં આવું થાય છે ગર્ભને આ પ્રમાણે અર્ભાશયમાં પોષણ આપતું તે પ્રકારને વાઈવિપેરમ (Viviparous) પદ્ધતિ કહેવામાં આવે છે

૩ યુથીરિયા (Eutheria)

યુથીરિયા એ ત્રીજો પ્રકાર છે આ પ્રકારમાં ગર્ભાશયમાં ગર્ભ રચાયા પછી ત્યાં જ 'પ્લેસેન્ટા' (Placenta) થી માતાના લોહીમાંથી તેને પોષણ મળે છે અને તેના બધા અંગો અને અવયવો વિકાસ પામે ત્યારે ગર્ભાશયમાંથી બહાર આવે છે—એટલે તેનો જન્મ થાય છે બીજા પ્રકારમાં બચ્ચુ પૂરું પકવ થયું ન હોય ત્યારે જન્મ થાય છે ત્યારે આ ત્રીજા પ્રકારમાં બચ્ચુ સંપૂર્ણ રીતે વિકાસ પામી પકવ થયું હોય ત્યારે તેનો જન્મ થાય છે પરંતુ આ પોષણ પદ્ધતિ એકાદ—બીજી અને ત્રીજીને—વાહવિપેરસ કહેવામાં આવે છે છતાં તેમના જન્મના પ્રકારના નામ જુદા છે, જેમકે મેટાથીગિયા અને યુથીગિયા.

ગર્ભવિકાસકાળ Gestation Period

ગર્ભ પોષાઈને મપૂણું વિમાસ પામે તેટલા વખતને ગર્ભવિકાસ કાળ એટલે જેસ્ટેશન પીરિયડ (Gestation Period) કહેવામાં આવે છે ગર્ભ રચાયા પછી જે જાતિનો તે હોય તે જાતિના મપૂણું આકાર રંગ રૂપ અને અંગો સાથે બચ્ચા તરીકે જન્મે અથવા તે જાતિના જ રંગ રૂપ આકાર વગર જન્મે પછી થોડા વખતમાં તેની પ્રાયાપલટ થઈ તે જે જાતિનો હોય તેવું સંપૂર્ણ બને ત્યારે તે ગર્ભના વિકાસકાળને—એટલે તેના જન્મ સુધીના કાળને ગર્ભવિકાસકાળ કહેવામાં આવે છે,

જુદાજુદા પ્રાણીઓમાં ગર્ભવિકાસકાળ જુદોજુદો હોય છે દેડકામાં પદર દિવસનો ગર્ભવિકાસકાળ હોય છે, એટલે દેડકાની માદા પાણીમાં ઈંડા મૂકે ત્યારથી જ પદર દિવસમાં તે ઇંડાની અંદરના ગર્ભનો વિકાસ થાય છે અને ત્યારે નાની માછલી જેવું ટેડપોલ જન્મે છે ગીનીપીગમાં એકવીસ દિવસનો ગર્ભવિકાસકાળ છે સસલા અત ખસકોલીમાં ત્રીસ દિવસ બિલાડીમાં પચાવન દિવસ, ફૂલરામાં બાસક દિવસ, સિંહમાં ત્રણ મહિના કુકરમાં ચાર મહિના રોંછમાં છ મહિના ગાયમાં નવ મહિના અને દસ દિવસ ઘેડામાં અગિયાર મહિના અને હાથીમાં બાવીસ મહિનાનો ગર્ભવિકાસકાળ હોય મનુષ્યગર્ભનો વિકાસકાળ નવ મહિના અને દસ દિવસનો હોય છે

ચોકપ્લગ-Yolk Plug

ગર્ભ વચ્ચેની જગ્યા અર્કેન્ડીરોનમાં ચોક ગ્રેન્યુલસ (Yolk granules) નામી પ્રવાહી પોષક પદાર્થોનો સમૂહ હોય છે, તેનો થોડો ભાગ તે નળીના મોં આડે જીવનની માફક આવી જાય છે, તેને ચોક-પ્લગ (Yolk-plug) કહેવામાં આવે છે

પ્રોક્ટોડીઅમ (Proctodeum)-શુદ્ધાશ્રુજાગ

પછી ગર્ભનો ગોળો લાંબો બને છે અર્કેન્ડીરોનના ચોકપ્લગવાળે છેડે જરા ખાડો પડે છે તેને પ્રોક્ટોડીઅમ (Proctodeum) એટલે શુદ્ધાશ્રુજાગ કહેવામાં આવે છે

સ્ટોમોડીઅમ (Stomodaeum) મુખજાગ

અર્કેન્ડીરોનને ખીજે છેડે એક ખાડો પડે છે તેને સ્ટોમોડીઅમ એટલે મુખજાગ કહેવામાં આવે છે

ચલુ પદાર્થો રચાતા અંગો અને અવયવો

એપિપ્લનારટ—ગહિર પડમાંથી આમડી, આમડીની મધિઓ, આપનો લેન્સ (મથિ), ઘાનતણુઓ મગજ, ઘાનેન્દ્રિયના અવયવો, તેની અંદરની ત્વચા અને મોં

હાઇપોપ્લનારટ—આગપડમાંથી નોટોકોર્ડ, અતનનિકાની અંદરની આમડી અને મધિઓ ફેફસા, લીવર પેન્ક્રિયાસ અને તેમની નળીઓ, પેમાનની કોથળા-બહેડર

મીઝે પ્લાસ્ટ—વચ્ચેના પડમાંથી ખીજા બાકીના અંગો અને અવયવો જેના કે સ્નાયુઓ કનેક્ટિવ ટિશ્યુઝ, (સધિકોષોની કોષભાગ) હાઇપોજગ, સધિગવિસરણના અવયવો જનનેન્દ્રિયના અવયવો અને પ્લુરોપેંટોનિયમ (Pleuro-pentonium)

હવે નોટોકોર્ડ ઉપરાત ન્યુરલ ટ્યુબમાં મગજ અને કરોડરજીવું તથા સીલોમમાં હૃદય પેરિટોનીયમ ગળામાં આવે છે

ગરકોની કરોડ વચ્ચેના પ્રાણીઓમાં નોટોકોર્ડ જરડાની કરોડની ગ-જ મારે છે અને શરીરને સીધું રાખે છે

ગર્ભની સંપૂર્ણ રચના

લિંગી પદ્ધતિથી બહુકોષી જીવના રચાયેલા ગર્ભનો વિકાસ, જે પ્રાણીનો ગર્ભ હોય તેના ઉત્પત્તિક્રમ પ્રમાણે જોટલા અંગો અને વિશિષ્ટ લક્ષણો હોય તેટલા એક પછી એક ગ્યાપ્ત અને સંપૂર્ણ વિધામ પામે ત્યારે ગર્ભ પૂર્ણ રચાયો છે એમ કહેવાય.

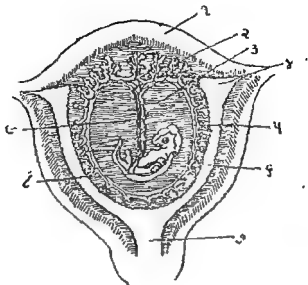
ગર્ભ રચાય છે ત્યારે તે ફક્ત એક જ કોષનો હોય છે આવી વખતે એક હાઇડ્રાના ગર્ભથી છેક મનુષ્યના ગર્ભનો કોષ એક જ જાતનો દેખાય છે થોડા વખત સુધી તેમા જરાય તફાવત જણાતો નથી. ગર્ભનો વિકાસ દિનપ્રતિદિન આગળ થાય અને જે જે જીવના વિશિષ્ટ અંગો દેખાય છે, તે તે જીવના ગર્ભ તરીકે જુદો પારખી શકાય છે.

ગર્ભની રચના અને વિકાસની ખૂબી એ કે મનુષ્ય કે મોટા હાથી જેવા પ્રાણીનો ગર્ભ હોય, તેમા પણ સરૂઆતથી તે છેક સંપૂર્ણ રચનાવાળો અને જન્મવાને લાયક થાય ત્યાંસુધીમા તેની નીચેની કાટિના પ્રાણીઓના મુખ્ય અંગો ધીમે ધીમે દેખાય છે, અદૃશ્ય થાય છે, કે પછી તેમાંથી જ રૂપાંતર થઈ તે મોટા પ્રાણીના અંગો બને છે, અગર તે પ્રાણીને નાના પ્રાણીના અંગ કે અવયવોની જરૂર ન હોય તો તેવા અંગ કે અવયવો અદૃશ્ય થઈ જાય છે, અથવા ફક્ત નામના જ (Vestiges) તરીકે રહે છે.

આ પ્રમાણે મનુષ્ય કે મોટા પ્રાણીના ગર્ભમા નાના જીવની ઉત્પત્તિ તથા વિકાસક્રમમા જે સ્તરીરજ્વલિ આવી હોય છે, તે બધી ઇતિહાસરૂપે ઉત્તરોત્તર થયેલા મોટા જીવોની અંગવિશિષ્ટતાઓ તરીકે ગર્ભમા દૃશ્યમાન થાય છે. પછી તે પ્રાણી જે કાટિનું હોય, તે કાટિના વિશિષ્ટ અંગો તથા અવયવોની રચના, વિકાસ, થઈ અટકી જાય છે, એટલે ગર્ભ સંપૂર્ણ રચાયો હોઈ તેનો જન્મ થાય છે.

આ નિરીક્ષણ પ્રમાણે મનુષ્યના ગર્ભમા અને મોટા પ્રાણીના ગર્ભમા તેની પુરોગામી જીવકાટિઓના લક્ષણો ગર્ભના ઉત્પત્તિક્રમની

આકૃતિ નં. ૫૧



ગર્ભાશયમાં જોળ (Placenta) અને ગર્ભ

- | | |
|---|---|
| ૧. ગર્ભાશયની ઢાંચની દીવાલ | ૫. ગર્ભનું બહિરપડ |
| ૨. પ્લેસેન્ટા-જોળ-(Placenta) | ૬. ગર્ભાશયમાં ખાલી જગ્યા |
| ૩. ગર્ભ આસપાસ પાણીથી ભરેલી થેલી | ૭. કમળમાં ખૂલતી ગર્ભાશયની ખાલી જગ્યા |
| ૪. એમ્નિયોન-(ફેટોપ્રિમન ડયુન)નું ગર્ભાશયમાં ખૂલતું મો | ૮. ગર્ભ |
| | ૯. ગર્ભની નાળ-અંબિલિકલ કોર્ડ (Umbilical Cord) |

જોળ એટલે પ્લેસેન્ટાની રચના એવા પ્રકારની હોય છે કે તેમાંથી સરળ રીતે માતાના લોહીનાં પોષક તરતો ગળાઈને ફૂંટીમાં જતી આર્ટરી અને વેઈનની દોરડી—નાળ—અંબિલિકલ કોર્ડ (Umbilical cord) વાટે બાળકને મળે છે. માતાના ગર્ભાશયની દીવાલમાં આવેલી આર્ટરી અને વેઈનની રચના બદલાઈ જઈ તેમાં એટલે

દીવાલમાં ખાડા ખાડા થઈ જાય છે અને તે ખાડામાં શુદ્ધ અશુદ્ધ લોહી જરાયેલું રહે છે. ગર્ભનો બદ્ધાગ્ની દીવાલમાં થઈને આવતી અમિલિકન કોર્ડની આર્ટરીઝ અને વેઈન્સ પાતળી આગળી જેવા કણમાં બની આ ખાડામાં પ્રવેશ કરે છે. વેઈન્સ વેઈન્સના ખાડામાં જાય છે અને આર્ટરીઝવાળા કણમાં આર્ટરીઝના ખાડામાં જાય છે. આર્ટરીઝના ખાડામાં આવેલા માતાના શુદ્ધ લોહીના તરફ આર્ટરીઝના કણમાં પ્રવેશ કરે છે અને ત્યાંથી અમિલિકન કોર્ડ વાટે બાળકમાં તે શુદ્ધ લોહી નાખાય થઈ છે. બાળકના હૃદય સુધી પહોંચે છે. હૃદયમાંથી તે લોહી વધી ગાળકના શરીરના બધા ભાગોને પોષણ આપે છે, અને તેમ કરી ના ઉત્પન્ન થયેલું અશુદ્ધ લોહી ગાળકના શરીરની વેઈન્સ વાટે તેના હૃદયમાં જઈ ત્યાંથી ધડેવાઈ અમિલિકન કોર્ડની વેઈન્સમાં આવે છે. વેઈન્સના કણમાં રેસેન્ડામાં આવેના વેઈન્સના ખાડામાં ગહેના હાય છે ત્યાંથી અશુદ્ધ લોહીની અશુદ્ધિઓ માતાના અશુદ્ધ લોહી સાથે જળી માતાની વેઈન્સમાં ચાલી જાય છે. આ રીતે માતાએ બાળકના શરીરના વિકાસ માટે તમામ પ્રકારની સામગ્રી પોતાના લોહીથી પૂરી પાડવાની હોય છે અને બાળકની લોહીની અશુદ્ધિઓ પણ મદલું કરી તેમને શુદ્ધ કરવાનું હોય છે. એ રીતે માતા ઉપર પોતાના પોષણ ઉપરાંત બાળકના પોષણનો બોજો પણ પડેલો હોય છે.

આ પ્રમાણે પોષણથી ગભનો મપૂર્ણ વિકાસ થઈ તેનો જન્મ થાય છે. ત્યાર પછી ગર્ભાશયમાંથી ઓળ પછી છટી પડી, નાળ સાથે બહાર નીકળી આવે છે, એટલે ગર્ભનો મપૂર્ણ રીતે જન્મ થયો કહેવાય.

જે જાતિનો ગર્ભ હોય તે જાતિના અંગોનો પૂર્ણ વિકાસ ગભમાં પોષણથી અમુક કાળમાં થાય છે (જુઓ ગભપોષણ અને ગર્ભવિકાસકાળ) આ કાળને ગર્ભવિમસકાળ કહેવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે મનુષ્યગર્ભનો મપૂર્ણ વિકાસ ૨૮૦ દિવસમાં થાય છે. મનુષ્ય

ગર્ભનાં અંગોની પ્રાથમિક રચના તો ત્રણ જ મહિનામાં થઈ જાય છે; પરંતુ તેમની સંપૂર્ણ ખિલવટ કરવા, તેમને બગબર મજબૂત કરવા, અને તેમનો પૂર્ણ વિકાસ સાધી મનુષ્યશરીરનાં પૂર્ણ રંગ, રૂપ અને લક્ષણો આપવા બીજા છ મહિના જોઈએ છે. પહેલાના ત્રણ મહિનામાં ગર્ભને કાચો ગર્ભ એમ્બ્રીઓ (Embryo) કહેવામાં આવે છે, અને પછીના છ મહિનામાં તેને પક્વ ગર્ભ એટલે ફીટસ (Fetus) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

આ પ્રમાણે મનુષ્યશરીરની રચના ૨૮૦ દિવસમાં સંપૂર્ણ થઈ જાય છે ગર્ભાધાન વખતે અંડ અને રેત્ર મળી એક ગર્ભકોષ (Zygote) બને છે, ત્યારે તેનું કદ “ચરન્ટન” જેટલું હોય છે, તે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદ વગર દેખાતું નથી. આવો એક બારીક કોષ ૨૮૦ દિવસમાં વિકાસ પામી, પરિપક્વ થઈ, મનુષ્યના બાળકનું રૂપ ધારણ કરે છે ત્યારે કુદરતની અજબ કળા અને કારીગરી તથા એકબરી ક્રિયાપદ્ધતિ માટે આપણને આશ્ચર્ય સાથે માન ઉત્પન્ન થાય છે. મનુષ્યશરીરની સંપૂર્ણ ખિલવટનો અને બીજા સૂક્ષ્મ ગુણો, શુદ્ધિ, ઇત્યાદિનો અવ્યક્ત મહાન ખૂબનો એક બારીક અણુ જેવા ગર્ભકોષમાં ભર્યો હોય છે. ઉપરાત તેના માતાપિતા અને કેટલાક પૂર્વજોના આનુવંશિક ગુણો તેમાં છીતરી આવે છે. આ ક્રિયા કોષના ન્યુક્લીઅસમાં રહેતા ક્રોમોઝોમ્સના ૪૮ કટકામાંથી થાય છે. ૨૪ કટકા માતાના અંડમાંથી અને ૨૪ પિતાના રેત્રમાંથી એમ ૪૮ કટકા ગર્ભમાં આવે છે; એટલે ૪૮ ક્રોમોઝોમ્સથી માતાપિતા પોતાની બધી સપત્તિ—શરીર, મન, શુદ્ધિ ઇત્યાદિની—ગર્ભને અર્પણ કરી, પોતાના જીવાત્માનો અમર અંશ તેમાં મેળવે છે, અને પોતે તે રીતે અમર થાય છે.

પ્રકરણ ૪૫ મું

જીવમા વિશિષ્ટ પ્રકારની ક્રિયાઓને પન્થિયામે વિશિષ્ટ
પ્રકારની અગરચના

Specialization of Functions leading to the Formation of Tissues and Organs

વૃનરૂપિતિ અને પ્રાણી શરૂઆતમા તેા એક કોષના જ બનેલા હોય છે અને ત્યારે તેમનામા ઝાઝી જિનતા જણાતી નથી, પરંતુ નિરીક્ષણ કરતા એવી ચોક્કસ સાબિતીઓ મળી છે કે કાળક્રમે આ એકકોષી જીવો જ ક્રમશઃ ઉન્નત થતા ગયા છે જીવો એકકોષીમાથી મધ્યકોષી (Colonial) બને છે, પછી બહુકોષી બને છે અને ધીમે ધીમે તેમના આકાર, રંગ રૂપ, જીવનક્રિયા પ્રત્યાદિમા એવા ફેરફારો થતા જાય છે કે પ્રાણી તેમ જ વનરૂપિતિની જાતો ઉન્નત અને ઉન્નત થતી આગળ ચાલી જાય છે તેમાંની કેટલીક આજે હયાત છે અને આપણી દષ્ટિએ સપૂર્ણ રીતે ઉન્નત થયેલી દેખાય છે

આ ઉત્પત્તિક્રમમા તેમને જીવવા માટે વાતાવરણને લીધે જે જરૂરિયાતો ઊભી થાય, તે પ્રમાણે તેમના શરીરની આતર અને બાહ્ય રચનામા ધીમે ધીમે ફેરફારો થતા જાય છે એમીબા (Amoeba) નફન સાદુ છે તે એક જ જાતનો એટલે પ્રોટીઝ પોરાક પચાવી શકે છે તેના શરીરમા થતી પ્રક્રિયાને લીધે ઉત્પન્ન થતો મળ બદ્ધિરૂપક વાટે બહાર ચાલ્યો જાય છે તે જ પડવાટે આકુસિજન અદગ આવે

છે, અને તેની શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા ચાલે છે વળી તેનું નવસર્જન પણ દ્વિભાજનથી છેક માદી રીતે થાય છે

પરંતુ પેરામીશિયમ (Paramecium) એકકોષી જીવ જતા તેનાથી મોટો છે, અને તેથી તેના પોષણ અને શરીરવિકાસ માટે તેની જરૂરિયાતો એમીબા કરતા વધારે અને વિવિધ જાતની ■ મોટા પ્રાણી માટે લગભગ બધી જીવનક્રિયા આ એકકોષી જીવમાં અમુક પ્રકારની વિશિષ્ટ રચનાથી થાય છે તેમાં આવેલા બધી જાતના ખોરાક પચી જાય છે તેમાં રચૂળ અને પ્રવાહી મળ થાય છે આ ક્રિયા તેનામાં વધી તેનું પરિણામ બે જાતના મળમાં આવ્યું, એટલે તે નવી ક્રિયાને પહોંચી વળવા રચૂળ મળને બહાર કાઢવા, ચામડીમાં તેના મોના છિદ્ર પાસે બે બીજા છિદ્રો ગ્યાયા અને તે વાટે રચૂળ મળ બહાર નીકળવા લાગ્યો પ્રવાહી મળ ક્રોન્ટ્રોટાર્થસ વેક્યુઓલસની અને ખાસ પ્રવાહી મળની નળાઓવાટે બેગો થઈ તે પ્રાણીનું શરીર સ્કોચાય ત્યારે બહારના પડ વાટે બહાર નીકળવા લાગ્યો તેણે કાર્ષક મોગ પ્રાણી તરીકે નાના એકકોષી જીવોનો શિકાર કરી જીવવાનું રહ્યું માટે તેનો પ્રતિરોધ થાય તેવા સળંગોમાં તેને પહોંચી વળવા ટ્રાઇકોમીસ્ટ (Tricocysts) ની અધિઓ તેની ચામડીમાં ગ્યાઇ આ અધિઓથી તે પોતાનો ખ્યાન ઢરી શકે અને પ્રતિરોધને જીતી જવી શકે તવી સગવડ તેને મળી છે તેને ખોગક લેવા માટે ફક્ત નાનું છિદ્ર છે તે વાટે ખોગમના મણા બહારના વાળની ગતિથી ધસડાઈ આવે છે ખોરાકની આટલી જરૂરિયાત પ્રમાણે આ છિદ્રની યોજના થઈ રચૂળ મળ બહાર કાઢવા માટે શુદ્ધના બે છિદ્રો ગ્યાયા પ્રવાહી મળ બહાર કાઢવા ક્રોન્ટ્રોટાર્થસ વ વ્યુઓલસ વગેરની રચના થઈ રક્ષણ માટે ટ્રાઇકોમીસ્ટની અધિઓ મળી આ પ્રમાણે તેના જીવનવિકાસ માટે આસપાસના વાતાવરણને અનુસરીને અમુક ક્રિયાઓ કરી તેને જીવવું પડે છે, અને તે ક્રિયાઓ સરળતાથી થાય તેવા અંગો તેને મળે છે

એકકોષી જીવ હોના છતાં મોટા પ્રાણીના વિવિધ અંગો અને અવયવોથી થતી લગભગ બધી ક્રિયાઓ તેમા થાય છે તે એકકોષી છે, એટલે ખાસ અવયવો તેમા નથી, પરંતુ તેની અદરના પ્રોટોપ્લાઝમના જ અમુક ભાગો અવયવો તરીકે કામ કરે છે, તેને ઓર્ગેન્સ (Organs) તરીકે ઓળખવામા આવે છે

હવે આનાથી આગળ વધતા બહુકોષી અને જરા મોટું પ્રાણી જળન્યાળ (Hydra) જોઈએ તેને પેરામીશિયમ ગ્રંથા ખામ એ- મોટું મો એક છેડે મળેલું હોય છે સ્પૂળ મળતિસર્જન માટે ખાસ શુદ્ધાની જરૂર આ મોટા મોને લીધે પડતી નથી, એટલે બધો મળ મો વાટે જ બહાર નીકળે છે તેને મોટા પ્રાણી તરીકે વધારે જાણવાનું જરૂરી અને વધારે વિરોધી વેઠવાનું હોવાથી તેને નિડોબ્લાસ્ટ (Cnidoblast) નામની રક્ષક ગ્રંથિઓ આમડીમા આવેલી છે આ ગ્રંથિઓ દ્વારકાસીરદ કરતા વધારે બળવાન હોય છે નાના જીવોને પકડી તેમનું ભક્ષણ કરના મો આગળ તેને ચીપિયા-ટેન્ટેક્લ (Tentacles) મળે ના છે. આ ચીપિયાની ઉપર નિડોબ્લાસ્ટની ગ્રંથિઓ હોય છે તેમાથી ઝેર-ભરેલી પોકળ આંશુક નીકળી ચિકાર તરીકે પકડે ના જીવને મારી નાખી કે બેહોશ કરી મોમા હોમી દે છે મોટા પ્રાણી તરીકે સાદી રીતે તેનું નવસર્જન કદાચ થાય કે કદાચ ન થાય એટલે તે જ સંજોગમા બુદ્ધિગ (Budding)-ફણગા-ફૂની નવસર્જન થાય છે પરંતુ અમુક સંજોગમા નવસર્જન વધારે અનુકૂળતાથી થાય અને તેની સતતિમા વધારે વિવિધતા આવે, માટે રેત્રગ્રંથિ (Testis) અને અડગ્રંથિ (Ovary) તેના શરીર ઉપર આમડીમાથી રચાય છે આવી રીતે રેત્ર અને અડગા સંયોગથી મળેલું લિંગી નવસર્જનની શરૂઆત થતી, આ જાતના પ્રાણીઓમા આપણે જોઈએ છીએ

એમીબા (Amoeba) કરતા વધારે ગતિ-દનનચલન-ની જરૂર પેરામીશિયમમા હોવાથી તેના શરીર ઉપર ગળ-મિનિયા-કુદરતી રીતે આવે ના હોય છે હાઈડ્રાના શરીરની રચના પ્રમાણે તે પ્રાણીના

વેલા ઉપર છૂટથી ફરી શકે તેવી રચના તેના શરીરમાં થઈ હોય છે, છતાં આ રચનાઓથી પણ બહુ છૂટથી જીવો ફરી શકે તેવું શરીર-સાધન ન હોવાથી અને વિકાસ તથા ઉન્નતિ માટે વધારે વિવિધતા-ભરી ગતિ કરવાની જરૂર હોવાથી, હાર્ષદ્વા પછીના કીડાના વર્ગમાં શરીરની રચના આ અર્થ સરે તેવી થાય છે કીડાની બન્ને બાજુઓ મરખી થાય છે, અને તેમાં લાંબા તથા ગોળ માસના થાપા આવેલા હોય છે તેથી તે પાણી કે જમીન ઉપર છૂટથી અને વધારે ગતિથી ફરી શકે છે ખોરાક લેવાની અને રચૂળ મળ વિકસર્જન કરવાની સરળતાની જરૂરિયાતને લીધે તેને એક છેડે મો અને બીજે છેડે મુઠાની રચના થાય છે, અને આ બેની વચ્ચે એક મળગ નળી અન્નનલિકા તરીકે રચાય છે એલિમેન્ટરી કેનાલ (Alimentary Canal) અહીંથી શરૂ થાય છે કીડાઓના વર્ગમાં અવયવોની વિવિધતા આવે છે. લીધેલો ખોરાક પોષકરસ બની બધે શરીરમાં વ્યાપ્ત થાય માટે હૃદય માફક સંકોચાતી એક ખડવાળી લોહીની ઉભી અને આડી નળીઓ કડીદાર કીડામાં નજરે પડે છે હાર્ષદ્વા બે પડવાળું પ્રાણી હોય છે અને ત્યારપછી કીડા અને બધા જ પ્રાણીઓની ગર્ભગચનામાં ત્રણ પડ બને છે આ ત્રીજા પડથી—વચ્ચેના પડથી—જીવના શરીરમાં ખાલી જગ્યા—ગત્ત અવકાશ (Coelom) બને છે આ ખાલી જગ્યામાં અન્નનલિકામાં બનેલો પોષકરસ આવે છે અને હૃદયમાં તે દાખલ થઈ આખા શરીરમાં ન્યાપ્ત થઈ શકે છે પોષકરસ પણ હવે અમુક રાસાયણિક સંયોજન ધાગણ કરી ધીમે ધીમે લોહીનું રૂપ લે છે

ત્યાર પછી સંવિષગા (Arthropods)ના કીટપતંગના વર્ગમાં અંગોની અને અવયવોની વિવિધતા વધે છે, નવા અંગો રચાય છે અને જૂનાં અંગો વધારે નિર્વજ્રમ અને સક્રિય રચનાનાં થાય છે પાણીમાં આ પૃથ્વી ઉપર ફરવાની સગવડ શરીરના માસલ થાપાની ગતિથી થતી હતી, તે પણ ઉત્ક્રાંત જીવોને માટે જરૂરિયાત પ્રમાણે બોલી અને અધૂરી પડવાથી આ જીવોને વધારામાં સાધવાના જ

પગો મળે છે, વળી જમીનથી અધ્ધર હવામા ગતિ ગ્રવા માટે—ઝડવા માટે—તેમને પાંખો મળે છે આ પ્રમાણે હનનચલનમા વધારે વેગ અને ત્વરા આવે છે વદામા તેર ખડનુ હૃદય તેના શરીરની તેર કડીઓ પ્રમાણે ગ્યાય છે તેમા લોહોનું રાસાયણિય સંયોજન પણ પરિવતન પામે છે, એટલે તેથી લોહો ધોળા રાતા કે લીલા રગનું નગરે પડે છે શ્વાસોચ્છવાસ માટે આકૃમિજન શરીરમ લેવાની રચના પોકળ નળીઓથી વદામા ચરૂ થાય છે આ નળીઓને ટ્રેકી (Trachae) કહેવામા આવે છે આ પ્રમાણે જીવનમા જરૂરિયાતો પ્રમાણે કાર્યના પ્રકાર વધે છે અને તે કાર્યો કરવા વિશિષ્ટ અંગો અને અવયવો બનતા જાય છે સમજીવો (Molluscs)ને પાણીમા રહેતા ખીજી જીવોથી બચી જવાની જરૂર હોવાથી તેના શરીરની આસપાસ સમના આગરનું ચૂનાન ખોખું રચાય છે

ત્વાગ પછી શરીરને વધારે ગતિ મળે અને કાઈ પણ રિયતિમા તેનું મમતોલપણ જગવાય તેને માટે જીવોમા પીકડ (Notochord, ની ચરૂઆત શરીરમા બરડા તરફ થાય છે અને ધીમે ધીમે આ પીકડ વધારે મજબૂત થાય, અને આખા શરીરને વધારે મજબૂત બનાવી શકે તેને માટે તે હાડકાવાળી બરડાની કરોડમા બદલાઈ જાય છે માછલાથી બરડાની કરોડ ચરૂ થાય છે, અને પછીનાં તમામ પ્રાણીઓમા બરડાની કરોડ મોટી અને મજબૂત બનતી જાય છે

માછલામા જે ખડનું હૃદય હોય છે દેડકામા ત્રણ ખડનું, અને સસનામા તે ચતુષ્ખડી બને છે મનુષ્યને પણ ચાર ખડવાળું હૃદય હોય છે આ બધા પ્રાણીઓને ઉત્તરોત્તર રુધિગભિમરણની જે જરૂરિયાત હોય તે પ્રમાણે હૃદયની ગ્યના ઉત્તરોત્તર કાયક્ષમ અને વધારે સક્રિય બનતી જાય છે આર્ટરીઝ અને વેઈન્સ પણ છેવટે આવે છે

પાણીમા જીવન ગાળતા પ્રાણીઓને શ્વસનક્રિયા માટે જીવમ ગળાની બાજુએ મળેલી હોય છે દેડકાનું મચ્ચુ ટેડપોનના રૂપમા

હોય ત્યાંસુધી તે જીવસયો શ્વસનક્રિયા પાણીમાં રહી કરે છે. પરંતુ ધીમે ધીમે તેની કાયાપનટ ચર્ધ તેને પગ આવે છે ત્યારે પાણીમાંથી બહાર આવી જમીન ઉપર દેડકાની માફક જીવવા અને હરવાફરવા લાગે છે તે રખતે શ્વાસોચ્છ્વાસ માટે જમીન ઉપરથી શુદ્ધ હવા લેવાય તેવી શ્વાસની નળીઓની અને ફેફસાંની રચના પણ સાથે સાથે ચર્ધ જાય છે અને જીવ જતી ગહે છે આ પ્રમાણે વાતાવરણને લીધે જ જીવવિજ્ઞાન હોય તે પ્રમાણે જીવ કાર્ય કરે છે, અને તેને માટે અનુકૂળ અંગો અને અવયવો તેના શરીરમાં રચાઈ જાય છે

પ્રાણીઓમાં ઈલાની પદ્ધતિથી લિંગી નવમર્જન અમુક હદ સુધી થયા પછી પ્રાણી બહુ મોટું અને જ્ઞાનશક્તિઓ તથા મગજની સકુલ રચનાવાળું નિર્નિષ્ટ કાર્ય કરનારુ થાય છે, ત્યારે ગર્ભ તરીકે તેનું પોષણ ઈલામાં થવાનું અશક્ય બને છે, એટલે ગર્ભાશયમાં ગર્ભ ગહેવાનું અને તેમાં પેચાઈ વિકાસ પામી જન્મવાનું શરૂ થાય છે. વળી નાના બચ્ચા તરીકે પોષણ મેળવવા તેના શરીરમાં પચે અને તેને પોષે તેવી રચના માદાને આશ્રય આપી તેમાં દૂધ મૂકી જરૂરિયાત પ્રમાણે કુદગતે કરી છે આ પ્રમાણે જમજમ જીવન મોટું અને વિનિષ્ઠતાવાળું થયું તેમતેમ કામ વધ્યા, વિરોધો વધ્યા, વિકાસ અને જીવનની વિનિષ્ઠતા વધી અને તે પ્રમાણે અનુકૂળ અંગો, અવયવો, અને જીવનપદ્ધતિઓ રચાઈ છેવટે બરડાની કરોડવાળા પ્રાણી, તેમાં વળી આગળ આચળાળા પ્રાણી અને આંતરે છેક ઉત્તતિકમની ટોચે, મનુષ્ય આવી મેઠો

પ્રકરણ ૪૬ મું

જીવશાસ્ત્રના સિદ્ધાંતો-Principles of Biology

આપણી આસપાસ નિર્જીવ અને જીવસૃષ્ટિ બંનેના વિસ્તારમાં ફેલાયેલી છે. તેમાં જીવસૃષ્ટિની રચના, નિયમન, વિવિધતા અને દેખાતી વિચિત્રતા આપણું ખૂબ ધ્યાન ખેંચે છે. આ ગ્યના, નિયમન, વિવિધતા, ઇત્યાદિ વનસ્પતિ તથા પ્રાણીસૃષ્ટિને સરખી રીતે લાગુ પડે છે.

૧ ઉત્પત્તિ થર્મ

જીવસૃષ્ટિ એટલે જીવરસ અને તેનાથી બનેલા કોષો, તથા કોષોથી વનસ્પતિ અને પ્રાણીની ઉત્પત્તિ, સ્થિતિ અને લય આ ત્રણે સ્થિતિઓમાં કુદરત એવી રીતે કાર્ય કરી રહી છે કે નાનાથી માંડી મોટા, સાદા કોષથી માંડીને અનેક કોષોથી ગૂંચવણુ બરેલા વનસ્પતિ અને પ્રાણીના પ્રકારો, ધીમે ધીમે ઉત્પત્તિક્રમ રચતા અને ઉત્ક્રાંત થતા આપણને જણાય છે આ સિદ્ધાંતને આધારે એક એમીઆથી મનુષ્ય સુધીનું મહાન પ્રાણી ઉત્ક્રાંત ચર્ચ શક્ય છે.

૨. નાનાથી મોટા છવો ઉત્પત્તિની એક સાંકળના અનેક માંડેલા માધક જોડાયેલા છે

વનસ્પતિ તથા પ્રાણીઓમાં અનેકવિધ જાતો હોવા છતાં, તેમના મૂળબધારણુ અને જીવનની કાર્યપદ્ધતિઓ લગભગ સરખી હોય છે અલિંગી કે લિંગી પદ્ધતિથી કોષનું નવસર્જન થવું, તેના વિકાસ થવો, ફરી નવસર્જન અને મૃત્યુ થવું આ સર્વ ઘટનાઓમાં આકારબદ્ધ, કાર્યબદ્ધ, છતાં કુદરતનો હેતુ એક જ જણાય છે; એટલે

તેની બધી વિવિધતાઓમા એકતા સળંગ દેખાય છે. નાનામાથી મોટી જાતો વિવિધરૂપે ઉત્પન્ન કરી, તેમને ઉત્ક્રાંતિની સાકળના અંકોડા ખનાવી, ઉચ્ચ કોટિના સર્જનો કરવા, અને ઉત્ક્રાંતિ સાધવી એ પરમ-હેતુનો હાસ સળંગ આપણને થાય છે.

૩. વાતાવરણને અનુકૂળ જીવન કરવાની શક્તિ:

પ્રાણી અને વનસ્પતિ વાતાવરણને અનુકૂળ જીવન કરી પોતાના રગ, રૂપ અને આકારમા ફેરફાર દાખલ કરે છે, એટલે વાતાવરણને અનુકૂળ થઈ જાય છે, તેને આપણે અનુવિધાન (Adaptation) કહીએ છીએ આ પ્રમાણે જીવસૃષ્ટિ ઉપર વાતાવરણની જબરી અસર છે. તેને કીધે પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીર અને અંગોમા થતા ફેરફારો ચાલુ રહ્યા છે લેમાર્ક નામનો પ્રાણીશાસ્ત્રી કહે છે કે આગળ જતા તેમાંથી જ કોઈ નવી જાતિ ઉત્પન્ન થાય છે વળી તે કહે છે કે જે ફેરફારો વાતાવરણથી શરીરમા અનુવિધાનરૂપે થાય છે, તે આનુવંશિકતાથી મતાનોમા જીતે છે.

૪. વાતાવરણને કીધે પ્રાણી અને વનસ્પતિના શરીરમા ક્રાંતિજનક આકસ્મિક ફેરફારો (Mutations)

હ્યુગો ડી રાઈઝ (Hugo De Vries) નામના હવ-શાસ્ત્રીએ એવું કહ્યું છે કે વાતાવરણથી પ્રાણી અને વનસ્પતિ શરીરમા એવા ફેરફારો થાય છે કે જેથી તે શરીરોના આકારો, રંગ અને રૂપ છેક ખદલાઈ જાય છે, અને તેથી આવા મોટા આકસ્મિક ફેરફારોને તેજે ક્રાંતિજનક ફેરફારો (Mutations) કહ્યા છે વધારામા તે કહે છે કે આવા આકસ્મિક ક્રાંતિજનક ફેરફારોથી પ્રાણી અને વનસ્પતિમાં નવી જાતિઓ ઉત્પન્ન થાય છે

૫. ચાર્લ્સ ડાર્વિન (Charles Darwin) નો ઉત્ક્રાંતિવાદ

ચાર્લ્સ ડાર્વિનનો ઉત્ક્રાંતિવાદ એવું કહે છે, કે અનુવિધાન, ફેરફારો, અને શરીરઆકૃતિમા ક્રાંતિ થવા છતાં વનસ્પતિ અને

પ્રાણીમાં નવી જાત કુદરત જૂના પ્રયોગો કરતી કરતી ધીમે ધીમે રચે છે જાતિના કારણરૂપ આવી ધીમી ઉત્ક્રાંતિમાં તેણે નિરીક્ષણથી બે મિલ્કાતો કામ કરતા જોયા છે જે પ્રાણી અને વનસ્પતિને જીવનના વાતાવરણને અનુકૂળ થઈ જીવનની શક્તિ દર્શો તેનું જ જીવન ટકશે; એટલે જીવવાને યોગ્યતમ દર્શો તે જ લાભે ગાળે જીવી શકશે કુદરતના આ કાયદાને તે Survival of the Fittest કહે છે વળી કુદરતમાં બીજા કાયદો કામ કરતો પણ તેણે નિર્દેશ્યો છે આ કાયદો 'કુદરતની પસંદગી' (Natural Selection) પ્રાણીસૃષ્ટિમાં ખાસ કરીને સમજ અને સુદર હોય તેની જ પસંદગી જીવવા માટે કુદરત કરે છે આથી નમળા અને નાલાયક હોય તે નવસર્જનની ઘટનામાંથી મહાર રહી જાય છે અને તેમને નાશ થાય છે, એટલે ડાર્વિન કહે છે, કે કુદરતમાં આ પ્રે સિદ્ધાંતો એવી રીતે કામ કરી રહ્યા છે કે સમજ અને સુદર હોય તે જ ઉત્તમ અને ઉન્નત પ્રજા રચે અને ત્યારપછી જીવના માટે જે યોગ્યતમ હોય તે જ જીવી શકે એટલે દિનપ્રતિદિન વિવિધતા ઉન્નતિ અને ઉત્ક્રાંતિથી નવી જાતો આવ્યા છે જેવડે કુદરત મનુષ્ય સુધી આવીને અટકી છે

૧ દરેક ગર્ભના વિકાસમાં ઉત્ક્રાંતિના ક્રમને ઇતિહાસ રજૂ થાય છે- આવી રીતે લાખે કાળે બહુ જ ધીમે ધીમે પરતુ ચોક્કસ રીતે પ્રાણી અને વનસ્પતિ સૃષ્ટિમાં થતી ઉત્ક્રાંતિની પ્રતીતિ કુદરત દરેક ગર્ભના વિકાસ કળી રખતે ઉત્ક્રાંતિના ક્રમ પ્રમાણે તેમાં રજૂ કરે છે. ગર્ભે તે પ્રાણીનો ગર્ભ હોય પરતુ સરખાતમાં તે એક જ કાયદો બનેલો હોય છે, વળી બીજા મામાન્ય કાયદો જેવો જ તે કાયદો હોય જે ગર્ભકાય સરખાતમાં કયા પ્રાણીનો છે તે પરખાતું નથી તેનો વિકાસ એક કાયદો માડીને બહુકાપી જીવોની અનેક કાટિઓના ધણા લક્ષણો બતાવતો અને અદૃશ્ય કરતો આગળ વધે જાય છે આ પ્રમાણે સરખાતના એકકાપી જીવોથી ગર્ભ જે કાટિનો હોય તેના વચગાળાની કાટિઓના અગર જાતિઓના મુખ્ય લક્ષણો ગર્ભમાં દૃશ્યમાન થાય

છે. પછી જે પ્રાણીનો ગર્ભ હોય, તેનાં લક્ષણો અને અંગોનો પૂર્ણ વિકાસ થાય ત્યારે તે જન્મે છે. ગર્ભવિકાસની આ પદ્ધતિને ગર્ભની પુરોગામી ઇતિહાસરૂપે યુનરાવર્તન કહેવામાં આવે છે. દાથી, ગાય કે ઘોડો અગર મનુષ્યનો ગર્ભ હોય, તોપણ તેના વિકાસની સરખાતમાં નાનાં પ્રાણીઓનાં અંગો તેમાં દેખાઈ અદશ્ય થાય છે. અર્થાત્, ફીડાના જેવું એકખંડી હૃદય થાય, માછલાના જેવું દ્વિખંડી થાય, દેડકાના જેવું ત્રિખંડી અને છેવટે આંચળવાળાં પ્રાણીના જેવું ચતુષ્ખંડી હૃદય બને છે; અને તે જ પ્રમાણે ખીન અવધો પણ બને છે. ગર્ભવિકાસમાં તેના પૂર્વજોનાં અંગલક્ષણોને ઇતિહાસરૂપે યુનરાવર્તન કરતો આ સિદ્ધાંત અચૂક રીતે પ્રાણીઓના ગર્ભમાં દેખાય છે.

૭. આનુવંશિકતા:

પ્રાણીઓ કે વનસ્પતિ અલિંગી પદ્ધતિથી ઉત્પન્ન થાય, ત્યારે તે તેમનાં જનક જેવા સર્વાંશે હોય છે; પરંતુ લિંગી પદ્ધતિથી, જનક જનેતાના રેત્ર અને અંડના મિશ્રણથી ગર્ભ રચાઈ નવસર્જન થાય છે, ત્યારે તેમના બનેલા શરીરમાં રંગ, રૂપ અને ગુણલક્ષણો આનુવંશિક રીતે સંતતિમાં જિતરી આવે છે. તે ઉપરાંત પૂર્વજોના પણ કેટલાક ગુણો તેમાં જિતરે છે, એટલે ધણીવાર બાપ અને મા જેવાં સંતાનો હોવા ઉપરાંત પૂર્વજોના ગુણ પણ કેટલેક અંશે જિતરેલા હોઈ તે મા-બાપ કરતાં કોઈક રીતે જુદા અથવા અસમાન જણાય છે.

વીઝમાન (Weismann) નામના વૈજ્ઞાનિકે, આનુવંશિક ગુણો અંડ અને રેત્રમાં રહેલાં ક્રોમોઝોમ્સ અને તેના ઉપર રિથર થયેલા ગુણબિંદુઓ (Factors અથવા Genes)ને લીધે આવે છે, એ વાત ૨૫૫૮ દરી છે. આથી રીતે પ્રજનક કોષ (Germinal cell) જેમાંથી રેત્ર અને અંડ બને છે તેમાં જ આનુવંશિકતાની બધી સામગ્રી અને સક્રિયતા ભરેલી છે એ સિદ્ધાંત દવે લગભગ સ્વંચાલ્ય થયો છે:

મિથ પ્રજોત્પત્તિ

ઑસ્ટ્રિયાના ગ્રીગોર મેન્ડલ (Gregor Mendel) નામના સાધુએ એક જાતિ (Species) મા ચરીગની જિંચાઈ, નીચાઈ, રંગ રૂપ છત્યાદિથી જુદીજુદી જાતો પડતી હોય તેમને અરસપરસ મેળવી મયોગ કરાવી, બધા પ્રયોગોથી સાબિત કર્યું છે કે જુદી જુદી જાતવાળા પ્રાણી તથા વનસ્પતિઓને તેમની જાતિમાં મેળવવાથી તેમના અરસપરસના ગુણલક્ષણોના મિશ્રણથી વિવિધતાવાળા છોડ અને પ્રાણી તે જ જાતિમાં ઉત્પન્ન કરાવી શકાય છે આ ઉત્પત્તિમાં ગણિતની ગણતરી પ્રમાણે નવી જાતવાળી જાતિઓની સંખ્યા પણ ચોક્કસ રીતે ને આપે છે મેન્ડલના આ સિદ્ધાંતને વિભાગીકરણ સિદ્ધાંત એટલે Law of Segregation કહેવામાં આવે છે આનુવંશિકતામાં ક્રોમોઝોમ્સની પૂર્ણ અસંગ કારણરૂપે હોવાની વીજમાનની માન્યતાએ મેન્ડલના આ મિદ્ધાંતને બળવત્તર બનાવ્યો છે વૈજ્ઞાનિકો હવે આ બન્ને સિદ્ધાંતોનો લાભ લઈ સુપ્રજનનશાસ્ત્ર (Eugenics) ને ખૂબ આગળ ધપાવ્યે ગય છે.

સારાંશ

નાના કોષથી મોટા પ્રાણી કે જા. બધામાં ઉત્પત્તિ થતી જ રહે છે ચઢતા કેમમાં ઉત્ક્રાંત થતી નવી જાતિઓ ઉત્પન્ન થાય છે આ બધા પાછળ કુદરત યોગ્યતમને જિવાડવાનો અને સમજ તથા સુદગ્ધ સર્જન અને નવસર્જન જાળવી રાખી બીજા બધાને કચરા તરીકે નાશ કરવાનો સિદ્ધાંત જાળવી રહી છે આથી ઉત્તમ જાતી કોઈની જાતિઓ, મનુષ્ય સુધીની, ઉત્પન્ન થઈ છે, અને વૃક્ષ પણ ખૂબ ઉત્ક્રાંત થયાં છે કેટલાક વૃક્ષો દરરો વર્ષ જીવી શકે છે અને ઉપયોગી ફૂલ, ફળ, સુગંધી પદાર્થો આપણને આપે છે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણી વાતાવરણને અનુકૂળ થઈ જઈ અનુવિધાન કરે છે તેથી તે જીવી શકે છે, અને ઉચ્ચ પ્રકારનું નવસર્જન પણ કરી શકે છે આનુવંશિકતાથી માળાપ અને પૂર્વજોના ગુણો બચતા થઈ, સમાનતા અને અસમાનતા શરીર અને ગુણલક્ષણોમાં દેખાત દે છે, અને તેથી નવી જાતો ધીમેધીમે ઉત્પન્ન થાય છે આ પ્રમાણે પ્રાણી—સૃષ્ટિ તેમ જ વનસ્પતિસૃષ્ટિ કુદરતના મિદ્ધાંતોથી ઉત્ક્રાંત થઈ રહી છે.

પ્રકરણ ૪૭ સું

ઉત્ક્રાંતિવાદ-Evolution

જીવશાસ્ત્રના અભ્યાસમાં જીવની ઉત્પત્તિનો વાદ ખૂબ ચર્ચાઓ છે, હતા તે જીવ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થયો અને શાય છે એનો કાંઈ ચોક્કસ મત મધાયો નથી.

પરંતુ ઉત્પત્તિ પછી જીવના પ્રાણી અને વનસ્પતિરૂપે વિકાસ અને ફેલાવાનુંતરો થયા છે અને દંજી ચતા જ ગું છે, એ ઉપગ્રી એક વાત રખત જણાય છે કે જીવ ઉત્પન્ન થઈ વિકાસ અને નવ-સર્જન કરી મૃત્યુ પામે છે, એટલું જ નહિ પરંતુ તેના ફેપ રમ, વર્તન અને નધા-શુમા અનેક તરેહના ફેન્દારો કાળક્રમે ચતા જ આવ્યા છે, આ ફેન્દારો એના પ્રકારના છે કે જોયા તે જીવો પ્રથમ સાદા એકકોષી, પછી બહુકોષી અને અટપટા નધાગલ્ અને જીવનશાળા બને છે, અને ખીમેખીમે અનેક પ્રકારની વિસિષ્ટતાવાળા ચરીરધારી, વિસિષ્ટ કારે જગતા અને ઉત્તરોત્તર વધારે ને વધારે મકુન ગચનાવાળી જીવન-પદ્ધતિથી વિકાસ તથા નવસર્જન કરતા જોવામાં આવે છે આથી નાના એક એમીયા (Amoeba) કે બેક્ટીરિયા (Bacteria)થી માંડીને આચળવાર્ગી પ્રાણી અને છેવટે મનુષ્ય, તથા વનસ્પતિમાં ફળદ્રુતની વિવિધતાવાળા મોટા વૃક્ષો, અને સોળસો વષ જ નહિ પરંતુ ૭ ૭ દગર વર્ષ જીવે તેવા વૃક્ષો સુધી કમચ- ઉગતિ ચતી જ ગઈ છે, અને દંજી પજુ ચવે જ ગય છે. મનુષ્યકોટિ પછી દંજી પજુ કાંઈ નથી ઉચ્ચકોટિ રમાત તો તેમા કાંઈ અસંખ્યન જણાતું નથી.

સૃષ્ટિનું બધારણ જ પરિવર્તનશીલ છે સૂર્ય ચન્દ્ર, ઇલાદિ પ્રહોના પરિવર્તન આપણે જોઈએ છીએ જડ જણાતી પૃથ્વીના ગર્ભમાં અનેક પરિવર્તનો થયા જ કરે છે, તે જ પ્રમાણે સજીવ સૃષ્ટિ પણ ક્ષણે ક્ષણે પરિવર્તન અનુભવી રહી છે આ સજીવ સૃષ્ટિનું પરિવર્તન ઉત્ક્રાંતિમય છે એ આપણે સહજ સમજી શકીએ તેવું છે આની કેટલીક સાબિતીઓ આપણી સામે પડી છે

સાબિતીઓ

૧ બધારણીય સાબિતી

પ્રાણી અને વનસ્પતિના શરીરનાં બધારણ તપાસતા ઉત્તરોત્તર થયેલા ફેરફારોને -એ તેમાં બહુ વિવિધતા આવેલી જણાય છે તે વિવિધતા એવી રીતે આવેલી હોય કે પ્રથમના અંગે ચાલુ રહી, તેમાં જરા સુધારાવધારા થાય છે આ સુધારાવધારાની રચના, પરિસ્થિતિ અને જીવનની જરૂરિયાત પ્રમાણે થાય છે આવા ફેરફારો ડરી જીવ જીવે તેને એડાપ્ટેશન (Adaptation) એટલે અનુવિધાન કહેવામાં આવે છે બેંકસ નામનું પ્રાણી જમીન ઉપર રહેતું હતું ત્યારે તેને ચાર પગ હતા, પરંતુ જ્યારે તે પાણીમાં ગૂંધેલા લાગ્યું ત્યારે તેને પાણીમાં તરવા માટે પાછલા પગની જરૂર રહી નહિ, એટલે પાછળના પગની વપરાશ ન થવાથી કાળક્રમે તે પગો ધીમે ધીમે તેની પછીની જગ્યાએ અદૃશ્ય થયા અમુક પ્રાણીને જંગલમાં રહેતા મોટા ઊંચા ઝાડો ઉપરથી પોતાનો ખોરાક ચરી લેવાની જરૂર પડી, એટલે ધીમે ધીમે તેની ડોક રોજ ઊંચી તથાતા કાળક્રમે તેના પછીની સતતિમાં લાંબી ડોક ચત્તી જણાઈ, આ રીતે જિરાફ, લાંબી ડોકવાળું પ્રાણી બન્યું બરડાની કરોડવાળા પ્રાણીમાં પ્રથમ પગના અંગૂઠા પાંચ હતા, પરંતુ જે પ્રાણીઓને તે અંગૂઠાની જરૂર ઓછી ગઈ તેમને ધીમે ધીમે અંગૂઠા ઓછા થતા ગયા, એમ કેટલાકને આઠ અંગૂઠા અને કેટલાકને ત્રણ અંગૂઠા રહ્યા છેવટે જેમને...

અંગૂઠાને આંગળીઓ વતી કાંઈ પકડવા જેવી જરૂર ન રહી, પણ ફક્ત ઊભા રહેવા અને ચાલવા જ પડે. ઉપયોગ રહ્યો, તેમને તે અંગૂઠા જતા રહી તેને જાણે પગની ખરીઓ બધાઈ, જેમ ઘોડા, ગાય, પ્રત્યાદિમાં બન્યું છે તેમ. આ પ્રમાણે એક જ જાતની જરૂર પ્રમાણે ઉત્ક્રાંતિ થઈ તેનાં અનેક રૂપો અને જાતો સર્જવા લાગ્યાં; પરંતુ તેમનો છેક નાના જીવો સાથેનો બંધારણ અને લોહીનો મૂળ સંબંધ તો ચાલુ રહ્યો. વનસ્પતિમાં પણ તેમ જ બન્યું. દરેકના શરીરમાં બે બાબતો પ્રતિપન્ન થાય છે:

(૧) પ્રાણી અને વનસ્પતિ શરીરમાં નાનાથી છેક મોટા જીવ સુધીનાં રૂપાન્તરો થયા છતાં તેમની વચ્ચે એક સળંગતાવાર્યો સંબંધ છે, અને

(૨) જીવોના શરીરમાં કાળક્રમે અનેક કારણોથી ફેરફારો થયા છે તે બધા ઉત્ક્રાંતિ દર્શાવનારા છે.

આ ઉત્ક્રાંતિકાળનો ગાળો પણ કાંઈ નાનોસૂનો નથી: કેટલાક વૈજ્ઞાનિકો એથી ત્રણ અબજ વર્ષ હોવાનું અનુમાન કરે છે, પરંતુ ૬૦થી ૭૦ કરોડ વર્ષ સુધીનો ગાળો તો સરળતાથી વૈજ્ઞાનિકો અને ઇતિહાસકારો સાબિત કરી શકે છે.

૨ ગર્ભવિકાસના ક્રમમાંથી મળતી સાબિતી

ગર્ભ નાના પ્રાણીનો હોય કે મોટા પ્રાણીનો અમર મનુષ્યનો હોય, છતાં રેત અને અડના મિનનથી તેનો ગર્ભક્રમ રચાય છે ત્યારે તે ફક્ત એક જ સાદા કોષ જેવો હોય છે કેર્લ વૈજ્ઞાનિક પણ તે કોષ કઈ જાતિના ગર્ભનો છે તે તે વખતે મ્હી શરૂ નહિ કાળક્રમે તેનો વિકાસ થાય છે, ત્યારે તેમાં જે વિશિષ્ટ અંગો રચાય છે તેના ઉપગ્રથી તે ગર્ભની જાત ધીમે ધીમે ઓળખાય છે આ પ્રમાણે ગર્ભનો ઇતિહાસ રજૂ કરે છે કે મૂળ ઉત્પત્તિ એક કોષમાંથી છે તેનો પૂર્ણ વિકાસ, તે જે જાતનો ગર્ભ હોય તેના બધા અંગો અને અવયવો ગચાય ત્યાંકે થયેનો કહેવાય છે આવો ગર્ભ ગમે તે પ્રાણીનો હોય પરંતુ એક કોષથી તેની શરૂઆત થઈ તેનો મપૂર્ણ વિદાસ થાય તે દરમ્યાન તે જીવની પુરોગામી જાતિઓના અંગોની ગચના ઉત્ક્રાંતિક્રમ પ્રમાણે તેમાં થઈ અદ્યત્ત થતી જાય છે કે તેના પુરોગામીના અંગોની નિશાની માત્ર કોઈક વખત તે પૂર્ણ વિકાસના જીવના સરીખમાં રહે છે. આ પ્રમાણે જીવની ઉત્ક્રાંતિનો આખો ઇતિહાસ ગર્ભવિકાસમાં એક અલગિત્ર માફક પુનઃગવર્તન પામે છે

ગર્ભ ગચાયા પછી એકકોષી જીવમાંથી બહુકોષી જીવ જેવી તેની રચના થાય છે શરૂઆતમાં એક ખડાળી નળી જેવું હૃદય દેખાય છે જાણે દડોદાગ કીડાનો જ તે ગર્ભ હોય તેવો ભાસ થાય છે પછી આગળ જતા માછલાના હૃદય જેવું બે ખડવાળું તે બને છે, ત્યાર પછી દેડકાના હૃદય જેવું ત્રિખંડી બને છે, અને છેવટે બે તે આચળવાળા પ્રાણી કે મનુષ્યનો ગર્ભ દર્શો, તો તે ચતુષ્ખંડી હૃદય બનશે સાતમાં મહિના સુધી બરડાની કરોડ લગાઈ દેડપોલની પૂંછડી જેવી દેખાય છે પછી પૂંછડી જતી રહે છે માછલા જેવી જીલ્સ પણ પ્રથમ હોય છે બે ગર્ભ માછલા કરતા વધારે ઉત્ક્રાંત થયેલા પ્રાણીનો દર્શો, તો તે જીલ્સમાંથી કાનનો બહારનો ભાગ બનશે, અને જીલ્સના અદરના ભાગમાંથી જાતીના ફેફસાં રચાશે

આ પ્રમાણે ગર્ભવિકાસમાં જીવની ઉત્પત્તિ એક કેવળી ધર્મ તેની ઉત્ક્રાંતિના સળગ સ્તિહાસનુ પુનરાવર્તન યતુ આપણે જોઈએ.

૩. ભૂસ્તરશાસ્ત્રની (Geological) સાબિતી

પ્રાણી અને વનસ્પતિની ઉત્ક્રાંતિનો સળગ સ્તિહાસ જમીનના ઊંડા ઘરોમાં અને પદ્મડોની કદરાઓમાં પણ લખાયેલો છે હવાત જીવોની જાતો કરતા અનેકગણી અને અનેકવિધ જાતો ભૂગર્ભમાં જીવેલા (Fossils)ના રૂપમાં જણાય છે જમીનના ઘરો એક પછી એક જોઈને ઉકેલીએ તો ઉપરના ઘરોમાં મોટી અને કાળક્રમે હવાત જાતોની વધારે નજીક આવે તેવી જાતિઓના હાડપિંજર અને જીવેલા સળગ આકારો મોટીમાં ઘટ્ટ ચયેલા કે દમચેલા આપણે જોઈએ છીએ તેમાંથી નીચેના ઘરમાં વળી ઉત્ક્રાંતિ પ્રમાણે આજળ જણાવ્યા તે કરતાં જુદા જ પણ નાના પ્રાણીઓના જીવેલા જણાશે એમ પક પછી પક ઉકેલતા ઉકે નીચેના ઘરોમાં નાના જીવો અને ફૂન (Fungi) જેવી પ્રાથમિક વનસ્પતિના જોખા—જીવજીવ (Fossils) નજરે પડે છે આથી જો સાબિત થાય છે કે નાના પ્રાણી અને પ્રાથમિક વનસ્પતિઓ કાળક્રમે ઉત્ક્રાંત થઈ આજ હવાત છે તેવલ થયા છે, અને તે હાલના જીવોના પુરાવામીએ છે.

૪. જીવોની ભૌગોલિક પ્રદેશમાં વહે ચાલુથી મળતી સાબિતી

પૃથ્વીના અમુક પ્રદેશમાં અમુક જાતિઓ ઉત્પન્ન થઈ ભૌગોલિક ફેરફારોને લીધે તે કેન્દ્રમાંથી પૃથ્વીના જુદાજુદા ભાગમાં ગયેલી હોય તેમની કાળક્રમે ઉત્ક્રાંતિ થાય છે ઉપરની જાતિઓનું મૂળ તપાસતા તેમની પુરાવામી અને મૂળ જાતિ પ્રથમ જ્યાં અસ્તિત્વમાં હતી, તે કેન્દ્રમાંથી જાતિઓ સાથેનો. લોદો અને જમારણુનો તથા રૂષ, રગ અને જાતિ-ચરિવર્તનનો મળગ સ્તિહાસ મળતો આવે છે. ફક્ત ભૌગોલિક પ્રદેશની જુદીજુદી આબોહવા પ્રમાણે તેજ જાતિઓમાં જુદાજુદા અનુવિધાનવાળા

ફેરફારો દેખાય છે આ પ્રમાણે મૂળ પ્રાણી કે વનસ્પતિ એક જ જાતિના હોય છતાં જુદાજુદા પ્રદેશોમાં હવા ઇલાદિ ફેરફારો અને સંલોગોને અનુકૂળ થઈ જુદાજુદા રૂપ રંગ ધારી ઉત્ક્રાંત થાય છે

૫. પાલન અને મિશ્ર પ્રજોત્પત્તિની સાબિતી

મિશ્ર નવમર્જન અને પાલનથી વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓની જાતિઓમાં ચારીરિક અને જીવનવ્યવહારની પદ્ધતિમાં ફેરફાર થઈ નવી જાતો ઉત્પન્ન થાય છે

અરબી ધોડો દેખાડમાં નાનો હોય છે તેને ઉત્તર યુરોપના કઢાવર ધોડા સાથે મેળવી તેની ઉત્પત્તિને કઢાવર અને બહુ મજબૂત કરવામાં આવે છે હાલમાં ધોડોડોની ચરતોમાં વાપરવા આ ધોડા કામ લાગે છે. હોડના અનેક મિશ્રણ અને કલમોથી નવા નવા પ્રકારના ફળફૂલો ધાર્યા પ્રમાણે ઉતારી શકાય છે

એટલે મૂળ વસ્તુ એક જ છતાં સંલોગો ફરતા કુદરતમાં વિવિધ જાતો જરૂર પ્રમાણે થાય છે, તેમ જ મનુષ્ય પ્રયોગથી પણ તેવી વિવિધતાવાળી જાતો પેદા કરી શકે ■ સુપ્રજનન—શાસ્ત્ર હાલમાં તે જ પ્રવૃત્તિ કરી રહ્યું છે આ પણ ઉત્ક્રાંતિવાદની સાબિતી છે.

ઉત્ક્રાંતિનાં કારણો

જગતમાં મર્વ વસ્તુઓ પરિવર્તનશીલ હોઈ સેન્દ્રિય જગત પણ દરેક પળે પરિવર્તન અનુભવે એમાં નિરાઈ નથી વસ્તુત જીવ જે રસપદાર્થ—જીવરસ—પ્રોટાપ્લાઝમનો બનેલો છે, તેની ગચના અને સ્વભાવ કેવળ ચચળ, ગતિમાન અને પરિવર્તનશીલ છે. ઉપરાંત તે જીવગસ કાપના રૂપમાં જોનાથી પોષાઈ રહ્યો છે તે પોષકગસ અગત લોહોથી પણ તેની આસપાસ એવું વાતાવરણ રચાય છે કે પ્રતિપળે તે કાપમાં ફેરફારો થયા જ કરે આ પ્રમાણે મૂળ વસ્તુ અને વાતાવરણ બંને પરિવર્તનશીલ હોય પછી સેન્દ્રિય જગત આપુ પરિવર્તનના નિયમને વશ જ હોવું જોઈએ

શરીરની વૃદ્ધિ, નવસર્જન પ્રત્યાદિ ક્રિયાઓના પરિવર્તનથી થાય છે, પરંતુ ઉત્ક્રાંતિવાદમાં પરિવર્તનનો અર્થ બહુ મોટો અને વિશાળ છે એ પરિવર્તન એટલે પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીર અને તેના વર્તનમાં એવા ફેરફારો થાય કે તે જાતિ જ આપી શકે, રસ અને સ્વભાવમાં બદલાઈ જાય વસ્તુના નવી જ કાર્પ જાત તેમાંથી નીપજે આમ ફેરફારો યર્ષ ઉત્ક્રાંતિ થાય છે તે આપણે આગળ જોયું, દરેક આવા મોટા ફેરફારોનું પરિણામ જાતિદ્રેષ્ટ અને જાતિનિવિધતામાં આવે છે તેના કારણે નિષ્કારીય આ કારણો મોટા બે ભાગમાં વહેચી શકાય

૧ અજાત અથવા પ્રાથમિક મૂળે

૨ કુદરતના નિર્દેશક અને ગત્યાસક બળો-દ્વિતાય બળો

૧ અજાત મૂળો બે ભાગમાં વહેચાયેલા છે

(અ) શરીર પ્રત્યાદિનું બધારણ્ય—તેના ડ્રગમના ગુણો અને
સાથ વિરિધતાઓ—Protoplasmic

(ક) તે જીવની આસપાસનું વાતાવરણ, જેમાં મહી દર પળે
તેની માથે જીવને કામ લેવાનું હોય છે તે

અજાત બ

જન્મ સાથે કે જન્મ પછી તરત નાનપણમાં જે શારીરિક ફેરફારોથી માનવ કુળા બાળકો જુદા દેખાય છે, તે પ્રજનક ક્રિયાઓના ઉપરસમાં થયેલા કાર્પ નવીન ફેરફારોને લીધે મનાય છે આવા ફેરફારોને આપણે પરિવર્તન—Variation—તરીકે ઓળખીશું આ ફેરફારો પ્રજનન ક્રિયાની ફેરફારવાળી ગુણાથી જ થાય છે, અને આગપાસના વાતાવરણને લીધે તે મોટે ભાગે હોતા નથી (Owing to inherent qualities or mutations in the germinal cell)

અજાત વ

વાતાવરણને લીધે નીપજતા ફેરફારો ચાલુ હોય છે, તેમને આપણે ફેરફાર (modification) તરીકે ઓળખીએ છીએ

(૧) પાતાવરણમાં પ્રવર્તી રહેલા હવા ઇત્યાદિથી ફેરફારો થાય છે. આ ફેરફાર કરનારા તરવો:

આસપાસની હવાના દમાણમાં થતા ફેરફારો, ખોરાકના ગત્તા-યશ્નિક મર્યોજનનના ફેરફારો, પ્રકાશ ગરમી ઇત્યાદિના ફેરફારો છે.

આ ફેરફારોમાં કેટલે દરજ્જે આ તરવો જવાબદાર છે અને કેટલે દરજ્જે પ્રાણી કે વનસ્પતિનું બધાંજી જવાબદાર છે તે ચોક્કસ કહી શકાતું નથી. કદાચ ધણી વખત બંને અમુક પ્રમાણમાં જવાબદાર હોય છે.

(૨) આવા ફેરફારો સારીરિક અંગો કે અવયવોના કાર્યોની વધઘટ, કે કાર્ય બિલકુલ નષ્ટ થવાથી પણ થાય છે. શરીરના અમુક અંગો કોઈ પ્રાણી નાપરે નહિ, તો તે અંગો ધીમે ધીમે તેના વસન્તોમાં અદ્યત્ત થઈ જાય, અને તેથી તે પ્રાણીની જાત જુદી જણાય વળી કોઈ અંગ નધારે વપરાય તો તે અંગમાં વૃદ્ધિ થાય મોટું થાય પ્રથમનો પ્રકાર ઊદ્ભવ નામના પ્રાણીનો છે. પાણીમાં પાછના પગનો ઉપયોગ નહિ થનાથી તેના પાછલા પગ જતા રહે છે ખીન્ને દાખલો ગિરાફ નામના પ્રાણીનો છે. જમણના ઊંચા વૃક્ષો ઉપરથી પોતાનો ચારો ચરી ખાવા ડોક વમાવતા તેની ડોક નાખી ચર્ડ ગર્ડ છે.

સમજોગોને વશવર્ત પ્રાણી જીવે અને શરીરની રચના આદતો ઇત્યાદિમાં કુદગતી ફેરફારો થાય તેને અનુવિવાન (Adaptation) કહે છે.

વૈજ્ઞાનિકોએ નિરીક્ષણથી કેટલીક વખત એવું જોયું છે કે ઉપર કહ્યા તેવા સમજોગોને લીધે ધીમે ધીમે ફેરફાર થવાને મદને (instead of continuous slow changes) એકદમ પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીરમાં તેના જનક અને જનેતાના રૂપરંગ કરતા જુદા જ મોટા ફેરફારો થઈ જઈ નવીન જાતિ ઉત્પન્ન થાય છે. કેટલાક વૈજ્ઞાનિકો આવા ફેરફારો ઉપરથી એમ માને છે કે કુદરતમાં નવી નવી પ્રાણી અને વનસ્પતિમાં આવી જ રીતે ઝોચિન્તી ઉત્પન્ન

આવા ફેરફારોને મ્યુટેશન્સ (Mutations) કહે છે, એટલે અચાનક ક્રાંતિથી નથી જાતિની ઉત્પત્તિ થાય છે. ક્ય વનસ્પતિશાસ્ત્રી હ્યુગો ડી રાઇબ્રે (Hugo De Vries) ૧૯૦૧માં આ મત પ્રદર્શિત કર્યો હતો, પરંતુ તે મતમાં બહુ થોડા જ માને છે.

૨. કુદરતનાં નિર્દેશક અને સંચાલક—દ્વિતીય બળો

આ પ્રમાણે અમત કે પ્રાથમિક કારણોનો વિચાર કર્યા પછી આપણે કુદરતના દ્વિતીય બળોનો વિચાર કરીશું કુદરતના બળોએ અને બળોનો વિચાર કરતા આપણને એ વાત સ્પષ્ટ સમજાશે કે કુદરતમાં પ્રાણીના અને વનસ્પતિના શરીરોનો ફેરફાર ધીમે ધીમે ચાલ્યા જ કરે છે; પરંતુ આ ફેરફારો જતાય કુદરત એક એવો મોટો વિનાશક ફેરફાર કરી નહીં છે કે જેથી અનેક જીવોનો ભોગ તેમાં અપાયા જ કરે છે. મોટા પ્રાણીઓ નાના પ્રાણીઓને ખાઈ જાય છે. કુદરતમાં હવાના તોફાનો, બરફના તોફાનો, ધરતીકંપો, મહામારી, દુષ્કાળ પત્યાદિ અનેક સહારક બળો કામ કરી રહ્યા છે, અને તેનાથી પ્રાણી અને વનસ્પતિનું વિપુલ સર્જન વારે ધડીએ વિનાશના મુખમાં હોમાયા જ કરે છે. કુદરતના આ વિનાશક બળ પાછળ પશુ કાષ્ટક હેતુ હોવો જ જોઈએ. આ હેતુ ચાર્લ્સ ડાર્વિને પોતાનું પુસ્તક 'Origin of Species' (ઉપજાતિની ઉત્પત્તિ) લખ્યું તેમાં બતાવ્યો છે. તેણે કહ્યું છે કે પ્રાણી અને વનસ્પતિની ઉત્પત્તિ એટલા બધા પ્રમાણમાં થાય છે કે જો કુદરતી પ્રેરણા અને ચોંજના પ્રમાણે નાના જીવો મોટા પ્રાણીઓના પોપણ અને વિકાસ માટે તેમના ભક્ષણ ન બને તો એક તગ્દથી મોટા પ્રાણીઓનો વિકાસ અટકે અને બીજી તરફથી પૃથ્વી આખી તે નાના પ્રાણીઓના વિપુલ સર્જનથી ભગાઈ જાય અને મોટી પ્રાણી-જાતને ગહેવાની કે જીવવાની શક્યતા રહે જ નહિ.

વહેઇંલ્સ (Whales) જળપ્રાણી અને કોડ (Cod) માછલી-ઓના દર વર્ષે ટોરોડો ઇંડા થાય છે જો આઠ વર્ષે મુધી એક પશુ

છંદુ મરે નહિ તો પૃથ્વી ઉપરનો આખો દરિયો આ માછલીઓના ઇંડાથી થીજી જાય એટલા માટે વિકાસક્રમમાં નાના પ્રાણીઓ મોટાના ભક્ષ્ય બને છે વનસ્પતિ પણ પ્રાણીઓને ખોરાક પૂરો પાડે છે. કુદરતમાં આવી ઉપકારક યોજના છે

વળી તે ઉપરાંત જીવમાં જીવવાનો અને વસતૃદ્ધિ કરવાનો સ્વભાવ એવો બનવત્તર હોય છે કે મોટા પ્રાણીઓ જીવવા અને પોતાનો વિકાસ કરવા નબળાને મારી ખાઈ જાય છે, અને નવસર્જન માટે પ્રાણીસૃષ્ટિમાં મજબૂત અને મુદર હોય તે બીજાઓ જોડે લડી લધડી, મારીને પણ પોતાને ઇચ્છિત મજબૂત મુદર માદાને મેળવે છે, અગર માદા પોતાને યોગ્ય મુદર અને મજબૂત નરને જ નવસર્જન માટે પસંદ કરે છે આ રીતે કુદરતમાં જે બળિયા એટલે મજબૂત અને મુદર હોય તે જ જાણે જીવવાને યોગ્ય હોય એવું વલણ કુદરત બતાવી રહી છે આથી એમ સમજાય છે કે પ્રાણી અને વનસ્પતિની જાતોમાં જે એવા ફેરફારો માથે જન્મે કે કુદરતના આ વિનાશક તરવો—કે વાતાવરણ—સામે અને સાથે ટકી શકે અને પોતાનો વિકાસ કરી શકે તે જ જીવે છે, બાકીના કુદરતનો યોજનામાં નકામાં હોઈ કુદરત તેનો નાશ કરે છે આ યોજનાને ડાર્વિને Survival of the fittest—યોગ્યતમ જાત જ જીવે એવો કુદરતનો કાયદો હોવાનું કહ્યું છે વળી યોગ્યતમ જાતને જ જિવાડવી, અને તેવી યોગ્યતમ જાતથી જ અરસપરસ નવસર્જન થવાની ગ્રેસલાઈપે શક્યતા મૂકવી, જેથી નવી નવી ઉત્તમ સંશક્ત જાત જ પૃથ્વી ઉપર જન્મે અને ટકી શકે, એવો અર્થ પણ તેમાંથી નીકળે છે કુદરતમાં આવો કાયદો જોઈને ડાર્વિને આ કાયદાને Natural selection—કુદરતી પસંદગીનો કાયદો એવું નામ આપ્યું છે તેણે કહ્યું છે કે કુદરત પ્રાણી અને વનસ્પતિમાં ક્રાંતિ, પરિવર્તનો—ફેરફારો—કરી પ્રયોગ કરતા કરતા જ મનુષ્ય જેવી ઉચ્ચ જીવક્રાંતિના પ્રાણીને ઉત્પન્નવો શકી છે કુદરતના આવા મુદર હેતુમય પ્રયોગોથી જ નવી નવી જાતો ઉત્પન્ન થાય છે

ઉત્ક્રાંતિના કારણોનો વિચાર કરતા તેણે તારતમ્ય નીચેની બે બાબતોમાં સમાઈ જાય છે

- ૧ પ્રાણી અને વનસ્પતિના શરીર અને આદત કે સ્વભાવમાં ફેરફારો થયા જ કરે છે. જો ફેરફારોથી તે મજબૂત અને વાતાવરણને યોગ્ય બને તો તે જીવનયુદ્ધમાં ટકી રહી જીવી શકે, અન્યથા કુદરત તેને પોતાના કમર્માંથી કાઢી નાખી નાશ કરે, આથી જીવનને યોગ્ય હશે તે જ જીવશે, નિર્બળ, નિર્માણ્ય અને નકામા જીવનમાં ટકી નહિ શકે
- ૨ આ પ્રમાણે Natural selection એટલે કુદરતી પસંદગીથી નકામી જતો ધીમે ધીમે નાશ પામી નવી નવી જીવનને યોગ્ય, મુજબ અને સુદૃઢ જતો જ ઉત્ક્રાંતિક્રમમાં ઉત્પન્ન થશે.

અકરણ ૪૮ મું

દ્વિનામ-પદ્ધતિ

Binomial Nomenclature

પ્રાણી અને વનસ્પતિનું વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિએ વર્ગીકરણ મુજબ છેઃઃ
તેની જાત, ઉપજાત, વર્ગ, ઉપવર્ગ, કુટુંબ, જાતિ, ઉપજાતિનો સંબંધ
ઉત્ક્રાંતિમાં એક સળંગ સાંકળ માફક છે. પ્રાણીને ફાઇલા (Phyla) અને
વનસ્પતિને ફાઇટા (Phyta) કહેવામાં આવે છે. આ ફાઇલા અને
ફાઇટાની જાત, ઉપજાત, વર્ગ ઇત્યાદિની સાંકળ નીચે પ્રમાણે આવે છેઃ

પ્રાણીની જાતઃ પીકૅડી (Phylum Chordata). તેમાં
ઉપજાતઃ બરડાની કરોડવાળાં પ્રાણી (Sub Phylum Vertebrata),
તેમાં આંચળવાળાં પ્રાણીનો વર્ગ (Class) એટલે “મેમ્મેલિયા”
(Mammalia).

તેમાં વળી આસાહારી કે વનસ્પત્યાહારી પ્રાણીનો ઉપવર્ગ
(Order), એટલે વાઘ, સિંહ, રીંછ ગાય, ઘોડો સસલું ઇત્યાદિ.

આવા ઉપવર્ગમાં પાછાં કુટુંબો (Families) એટલે કૂતરાનું
કુટુંબ, બિલાડીનું કુટુંબ, સસલાનું કુટુંબ ઇત્યાદિ.

કુટુંબમાં યાજી જાતિ (Genus-જનસ), એટલે કૂતરાની જાતિ,
બિલાડીની જાતિ, સસલાની જાતિ ઇત્યાદિ.

અમુક જાતિમાં બીજી કેટલીક ઉપજાતિઓ (Species) હોય
છે; જેમકેઃ સાદો કૂતરો, વરૂ, ચિયાળ, લોંકડી ઇત્યાદિ. બિલાડીની
જાતિમાં ઉપજાતિ-સાદી બિલાડી, સિંહ, ચિત્તો ઇત્યાદિ.

જાતિને જ અંગ્રેજી પ્રત્યય 'idæ' (ઈડી) લગાડતાં તે જાતિનું કુટુંબ એવી સંજ્ઞા થઈ જાય છે; જેમકે ખિલાડીની જાતિ felis (ફેલિસ) છે, idæ પ્રત્યય લગાડતાં felidæ—ફેલિડી એટલે તેનું—ખિલાડીનું કુટુંબ એવું સંજ્ઞાવાચક નામ થયું. ફતરાની જાતિ Canis (કેનિસ), તેને 'idæ' પ્રત્યય લગાડતાં "Canidæ" (કેનિડી) શબ્દ થયો, એટલે ફતરાનું કુટુંબ. જાતિના શબ્દને 'idæ' પ્રત્યય લગાડતાં અમુક પ્રાણીના કુટુંબના નામની સંજ્ઞા બને છે. અને કુટુંબમાં એક જાતિના નામ નીચે તેની જ ઉપજાતિઓનો એકત્ર સમૂહ થયેલો હોય છે.

પ્રાણીઓમાં તે જ ઉપજાતિની વ્યક્તિઓ—નર અને માદા—એક ખીખી સાથે મળી મેળોગ કરી નવસર્જન કરી શકે છે.

અમુક અમુક અમુક જીવની જાતોને એકબીજાથી જુદી જુદી સ્પષ્ટ રીતે જોળખવાની પદ્ધતિ જીવશાસ્ત્રમાં રાખવામાં આવી છે. તે પદ્ધતિને Binomial Nomenclature of Phyla and Phyta કહે છે, એટલે પ્રાણી કે વનસ્પતિની જાતિ જોળખવાની વૈજ્ઞાનિકાએ ચોજેલી દિનામ-પદ્ધતિ. આથી વૈજ્ઞાનિકા વ્યવહારમાં પ્રાણીઓની જોળખ આપવા આ દિનામ પદ્ધતિથી પ્રથમ જાતિનો અંગ્રેજી શબ્દ Genus હોય તે મૂકે છે, અને તેનો પ્રથમ અક્ષર કેપિટલ કરે છે, અને તેની પછી ઉપજાતિ (Species)ના અંગ્રેજી શબ્દનો પહેલો અક્ષર ખીજા એખીસીડીનો મૂકી બને શબ્દોસાથે મૂકે છે; જેમકે:—

૧ ફતરો (Dog) : જાતિ (Genus) કેનિસ (Canis),
ઉપજાતિ (Species) ફેમિલિએરિસ
(Familiaris)="કેનિસ ફેમિલિએરિસ"
Canis familiaris

૨. વઠ (Wolf) : જાતિ (Genus) કેનિસ (Canis),
ઉપજાતિ (Species) લ્યુપસ (Lupus)
="કેનિસ લ્યુપસ" Canis lupus

૩ શિયાળ (Jacal) જાતિ (Genus) કેનિસ (Canis),
ઉપજાતિ (Species) ઓરીઅસ
(Aureus)

= ' કેનિસ ઓરીઅસ ' Canis aureus

૪ લોકડી (Fox) : જાતિ (Genus) કેનિસ (Canis),
ઉપજાતિ (Species) વર્પીસ (Vulpes)
= ' કેનિસ વર્પીસ ' Canis vulpes

હવે ખિલાડીની જાતિના દૃષ્ટાંતો લઈએ

૧. ધરની મિયાડી (Cat) : જાતિ (Genus) ફેલિસ (Felis),
ઉપજાતિ (Species) ડોમેસ્ટિકા
(Domestica)

= ' ફેલિસ ડોમેસ્ટિકા ' Felis
domestica

૨ સિંહ (Lion) જાતિ (Genus) ફેલિસ (Felis),
ઉપજાતિ (Species) લીઓ (Leo)
= ' ફેલિસ લીઓ ' Felis leo

૩ ચિત્તો (Leopard) જાતિ (Genus) ફેલિસ (Felis),
ઉપજાતિ (Species) પાર્ડસ (Pardus)
= ફેલિસ પાર્ડસ (Felis pardus)

વનસ્પતિની જાતોમાં લીંબુની જાતિના દૃષ્ટાંત લઈએ લીંબુની
જાતિને જીનસ સાઈટ્રસ (Genus citrus) કહે છે.

૧ સાદા લીંબુ (Lemon) જાતિ (Genus) સાઈટ્રસ
(Citrus), ઉપજાતિ (Species)
મેડિકા (Medica) = ' સાઈટ્રસ
મેડિકા ' Citrus medica

૨ નારંગી (Orange) જાતિ (Genus) સાઈટ્રસ (Citrus),

ઉપજાતિ (Species) ઓરેન્શિયમ
(Aurantium)

= સાઇટ્રસ ઓરેન્શિયમ" Citrus
aurantium

પ્રાણીઓમાં રોડન્ટ (Rodent) નામનો વનસ્પત્યાહારી એક ઉપવર્ગ છે તેમાં ખિસકોલી ઉદર અને સસલાની જાતિઓ આવે છે સસલાની જાતિ (Genus) ને લીપસ (Lepus) કહે છે તેની બે ઉપજાતિઓ (Species) મુખ્યત્વે અધ્યવનમાં આવજવાળા પ્રાણીની જાત તરીકે લેવામાં આવે છે, તેના દૃષ્ટાંતો

૧ સસલું (Rabbit) . જાતિ (Genus) લીપસ (Lepus),
ઉપજાતિ (Species) ક્યુનિક્યુલસ (Cuniculus)

= લીપસ મ્યુનિક્યુલમ ' Lepus cuniculus

૨ નાનું સસલું (Hare) જાતિ (Genus) લીપસ (Lepus),
ઉપજાતિ (Species) ટિમિડસ (Timidus)

= લીપસ ટિમિડસ " Lepus timidus

સસલાનું પ્રાણી તરીકે વર્ગીકરણ.

પ્રાણીસૃષ્ટિ—Animal kingdom

જાત (Phylum) પીકડડી (Chordata),

ઉપજાત (Sub-Phylum) બરડાની કરોડવાળું,

વર્ગ (Class) આવજવાળું,

કુટુંબ (Family) સસલાનું (લિપિડી Lepidoo),

જાતિ (Genus) સસલું (Lepus),

ઉપજાતિ (Species) બખોલમાં રહેતું
(Cuniculus)

પ્રકરણ ૧૯ મુ

આનુવશિકતા-Hereditry

માખાપનાં રંગ, રૂપ અને ગુણો મતાનોમા જિતરે છે તેને આનુ-
વશિકતા કહેવાય છે વડ તેવા ટેટા અને બાપ તેવા ખેટા ' એ
સામાન્ય ઉક્તિમા મુખ્ય રીતે આનુવશિકતાથી શરીર અને ગુણલક્ષણો
મતાનોમા જિતરી આવે છે તેવો જ અર્થ છે, પરંતુ 'બાપ તેવા
ખેટા' એ વાત પુરવે પોતાની વધારેલી મદત્તાથી અર્ધ મત્ય જેવી
કહી છે સત્તાનમા કાંઈ એવા બાપના જ ગુણલક્ષણો જિતરી નથી
આવતા, ખરી રીતે તો માનેર દિસે પણ તેમા જરાય ઓછા હોતો
નથી વળી મા અને બાપ જેના જ છોકરા સપૂર્ણ રીતે હોય છે એવું
પણ નથી કેટલીક સમાનતા તેમનામા હોય છે અને બીજી કેટલીક
અસમાનતા પણ તેમનામા જેવામા આવે છે, એટલે મા-બાપમા જે
મુલ્ય કે લક્ષણો ન હોય તે પણ મતાનોમા દેખાય છે, જગણ મા-બાપના
મા-બાપ, એટલે પૂર્વજોના કેટલાક લક્ષણો મા-બાપમા જિતરી
આવ્યા હોય, છતાં તેમના રંગ, રૂપ કે લક્ષણો તેમના પોતાના
જીવનમા વ્યક્ત ન થયા હોય તે તેમના સત્તાનોમા વ્યક્ત થાય છે
આ પ્રમાણે કેટલાક ગુણલક્ષણો ત્રીજી ત્રીજી પેઢીએ જિતગતા આવે
છે વળી બાળક એક એકાઠી ઘટક (unit) નથી, પણ અનેક
ગુણ, લક્ષણ, શરીરના રંગ, રૂપ તથા આકારની, વ્યક્ત તેમ જ
અન્યકત શક્તિઓના સમૂહથી બનેલી વ્યક્તિ છે આનુવશિકતા
પ્રાણી અને વનસ્પતિમા મુખ્ય રીતે કાર્ય કરી રહી છે

નવસર્જનોના પ્રકારની આનુવશિકતા ઉપર અસર
અલિંગી નવસર્જન

અલિંગી નવસર્જનપદ્ધતિમા નવસર્જિત ગ્રાણી કે છાંડમા લગભગ
બધા જ રંગ, રૂપ અને ગુણદોષ તેના જનક જેવા હોય છે

વળી તે જ પ્રમાણે કેટલાક કીડાની જાતો દિલિંગી (Hermaphrodite) હોય છે. તે પોતાના શરીરમા અંડ અને રેત્રનો પોતે જ
સંયોગ કરી ગર્ભ રચે છે, તેમા પણ નવસર્જિત જીવ અને તેના
જનકમા બહુ જ સમાનતા હોય છે.

તેમ જ લિંગી પદ્ધતિમા અમયોગી ગર્ભાધાન (પાર્થિનોજનેસિસ)થી
થાય છે, ત્યારે પણ નવસર્જિત જીવ અને જનક વચ્ચે બહુ
સમાનતા રહે છે

લિંગી નવસર્જન

લિંગી નવસર્જનમા જનક જનેતા જુદા હોય અને તેમાથી અરસ
પરસ રેત્ર અને આડનો મયોગ થઈ સંયોગી ગર્ભ રચાય ત્યારે પિતા
તેમ જ માતા, એમ બંનેના શરીર, પ્રકૃતિ, ધર્ત્યાદિના ગુણદોષ આનુ-
વશિકતાથી સતતિમા ઊતરી આવે છે તે ઉપરાંત માતાપિતાને તેમના
પૂર્વજો તરફથી શરીર, પ્રકૃતિ ધર્ત્યાદિના મળેલા ગુણલક્ષણો અવ્યક્ત
હોય તોપણ મતાનોમા આનુવશિકતાથી તેમના કેટલાક ઊતરી
આવી વ્યક્ત થાય છે.

આ નિવિધતાભરી આનુવશિક ગુણોની ચક્રવર્તી એવું બને છે
કે એક માતાપિતા બે પુત્રો એક રીતે સમાન દેખાય, છતાં તેમના
શરીર, રૂપ, રંગ, ગુણ, લક્ષણોમા કાંઈ ને કાંઈ ફેરફાર-અસમાનતા
આપણે જોઈએ છીએ એ પ્રમાણે જુદીજુદી જાતો આર્થ, અનાર્થ,
યદ્દી, પારસી, આફગાન ધર્ત્યાદિ, મનુષ્ય તરીકે સમાનતાવાળી,
છતાં તેમના દરેકના શરીર, ગુણ, લક્ષણો એક બીજા કરતા અસમાન
જણાય છે. આપણે જુદીજુદી જાતો પૃથ્વી ઉપર જોઈએ છીએ તે
દરેક જાત આનુવશિક ગુણપદ્ધતિથી જળવાઈ રહી છે, અને જુદા-

જુદા પ્રદેશોમાં જુદીજુદી આબોહવા તથા જીવનના સંબોગોમાં રહેવાથી તેમના રૂપ, રંગ, જાત ભાત જુદા જણાય છે આનુવશિકતામાં સમાનતા સાથે અસમાનતા પણ ન હોત તો નવી નવી જાતિઓ ઉત્ક્રાંત થઈ આગળ વધી શકત નહિ જેવી રીતે જનક જનેતાના ગુણો સંતાનોમાં ફેબાઈ ધણી સમાનતા તેમનામાં વ્યક્ત કરે છે, તેવી જ રીતે પૂર્વજોના ગુણલક્ષણોનું વહન જનક જનેતા વાટે આનુવશિકતાથી વ્યક્ત થઈ અસમાનતા પણ વ્યક્ત કરે છે અને આ અસમાનતા જ જાતિમાં નવા ફેરફારો, નવી જાતિની ઉત્પત્તિની સભાવના ઊભી કરી ઉત્ક્રાંતિમાં બહુ મોટો ફાળો આપે છે

કારણો

આનુવશિકતાથી સમાનતા અસમાનતાની પ્રતીતિ થયા પછી આપણે હવે તેના કારણો તપાસીશું તેના કારણો સબધી પણ કેટલાક મતો છે અને તેના પ્રતિહાસ છે પ્રાણી કે વનસ્પતિમાં ઊતરી આવલા આનુવશિક ગુણો તથા શરીર ઉપર વાતાવરણની અસર થવાથી તે જીવના શરીર અને ગુણોમાં અમુક ફેરફારો થાય છે બહારના વાતાવરણની અસર પ્રાણીશરીર કે વનસ્પતિ-છાંડ ઉપર પણ થાય છે પ્રાણી કે છાંડ વાતાવરણને અનુકૂળ થઈ અનુવિધાન કરી (Adaptation) જીવે છે તે પણ સ્પષ્ટ છે ક્રાંત્ય વૈજ્ઞાનિક લેમાર્કે (Lamarck) સને ૧૮૦૧ માં એવું જાહેર કર્યું કે વાતાવરણથી જે ફેરફારો પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીર કે ગુણ-લક્ષણોમાં થાય છે તે ફેરફારો તેમના સંતાનો કે પ્રજામાં આનુવશિકતાથી ધીમેધીમે ઊતરી આવે છે આ પ્રમાણે બહારના વાતાવરણથી શરીરના રંગ રૂપ કે આકારમાં તથા લક્ષણોમાં ફેરફારો વ્યક્તિના જીવન દરમિયાન થયા હોય, તે આનુવશિકતાથી તેમની પ્રજામાં ઊતરે છે આ ફેરફારોને મોડિફિકેશન્સ (Modifications) કહેવામાં આવે છે વધારામાં તેમણે મધુ કે શરીર અને સ્વભાવના આવા ફેરફારો વધુ વખત સુધી ચતા નાગકર્મે તેમાં એવડા મોટા ફેરફાર જણાય છે કે તેમાંથી જ પ્રાણી કે વનસ્પતિની કાઈ

નવી જાતિ પૃથ્વી ઉપર ઉત્પન્ન થયેલી આપણને લાગે છે. આ રીતે નવી જાતિની ઉત્પત્તિના કાગળ તરીકે વાતાવરણથી થતા અનુવિધાન (Adaptations) તથા ફેરફારો (Modifications) પણ તેમજે ગણાવ્યા છે; પરંતુ પ્રાણીશાસ્ત્રી (Zoologist) વીજમાને અને ૧૮૮૩માં આનુવંશિકતા મનઘી જુદું જ મતબજગુરુ કર્યું, અને સ્પષ્ટ રીતે લેમાર્કના મનનો વિરોધ કર્યો. તેજે કહ્યું કે વાતાવરણને લીધે કે અંગોનો વધારે ઉપયોગ અથવા દુરુપયોગ થવાને લીધે શરીરમાં ફેરફારો થાય છે તે ફેરફારો આનુવંશિકતાથી સનાનોમાં જીતગતા નથી, એટલે વાતાવરણથી શરીર અને સ્વભાવમાં થયેલાં અનુવિધાન (Adaptations) અને ફેરફાર (Modifications) એંતોનોમાં ઊતરી આવતા નથી, જારણુ વંશોત્તર ગુણો આપવાનું કાર્ય પ્રજનક કોષો (Germinal cells)ની અંદરના ક્રોમોઝોમ્સ (વર્ણપામના કટકા)થી થાય છે. ગર્ભ રચાતી વખતે પ્રજનકકોષ (Germinal cell) શરીરની અમુક રચના અને ગુણલક્ષણના વિભાગો નવજનની લવિષ્યની પ્રજનમાં ઉતારવા જુદા જ કોષ તરીકે અન્ય જ શરીરમાં છાત પાયો રહે છે. તેનું કાર્ય લવિષ્યમાં નવ-જનનું થોવાથી તે બીજું કોષ વિશિષ્ટરૂપ ધારણ કરતો નથી. ત્યારે ગર્ભમાં શરીરની બીજી અગરચનાના અવયવો ઇત્યાદિ વિશિષ્ટ કોષો (Somatic cells) પ્રજનક કોષથી જુદા સક્રિય રીતે પેતાનું કાર્ય કરે જાય છે, એટલે આ અંગરચનાના વિશિષ્ટ કોષોથી ગર્ભનો જન્મજન્મ વિદ્યમ થતો જાય છે, તેમતેમ તેની અંદગના અનો અને અવયવોનો વિદ્યમ થતો જાય છે અને તે વિશિષ્ટરૂપ ધારણ કરે છે. આ કોષોથી રચાયેલા અંગો તે વ્યક્તિને મગણુ સુધી કામ આપે છે, અને મૃત્યુ થતા તે બધાંય નાશ પામે છે, મૂળ તત્ત્વોમાં સમાઈ જાય છે, પરંતુ પ્રજનક કોષ, તે જાતિનું માતૃત્વ જળવી રાખવા સુવાવગ્યામાં અંડ અને રેત્ર-રૂપે, વિશિષ્ટ બની, નવસર્જનથી ગર્ભ રચે છે, અને એ રીતે તે જાતિને અમર કરે છે.

પ્રજનક કોષો એક જ જાતના હોવા છતાં નરમાં તેના સમૂહથી ' જનેલી ગ્રનિયને રેત્રગ્રાચિ (Testis) કહેવામાં આવે છે, અને માદામાં તે કોષોના સમૂહથી જનેલી ગ્રાચિને અડગ્રાચિ (Ovary) કહેવામાં આવે છે. યુવાનસ્થા પ્રાપ્ત થતા રેત્રગ્રાચિમાં, વિભાજનક્રિયાથી પ્રજનક કોષમાંથી રેત્ર અને છે, અને તે જ પ્રમાણે અડગ્રાચિના પ્રજનક કોષ- માંથી અંડ અને છે * રેત્ર, અડની રચના વખતે થતી વિભાજનક્રિયાથી પ્રજનક કોષના ન્યુક્લીઅસના કટકા થઈ જઈ કોમોઝોમસ અને છે,

* અડગ્રાચિની રચના પછી તરત તેમાં વિભાજનક્રિયાથી અડની અમુક સખ્યા બની કાચા રૂપે સ્થિર થઈ પડી રહે છે યુવાવસ્થા આવતાં તે વિકાસ પામી ફક્ત કદમાં મોટા થાય છે, અને દરેક મહિને એક અડ પકવ થઈ અડગ્રાચિમાંથી બહાર આવે છે, આવે મત ફેટલાક વૈજ્ઞાનિકોએ હાવમાં પ્રદર્શિત કર્યો છે.

"In the female, although the eggs are also manufactured out of germ cells, the process does not provide for an endless number, running into billions, as in the case of the sperms. The female, when she reaches puberty, will be required normally to mature only one egg a month for a period of about thirty-five years, so when a girl body is born the fundamental steps in the process have already been taken and the germ cells have already been turned into eggs. In other words, her ovaries at birth contain tiny clusters of all the eggs (in rudimentary form) which will mature years later. The chromosomes which she will pass on to her future children are, however, already present and will not be changed in any way. The maturing process will merely increase the size of the egg by loading it with a store of food material with which to start a new individual on its way."

(See 'You and Heredity' by J. B. S. Haldane Page 15, Para 1)

અને કેટલાંક વિભાજનો થયા પછી રેત્ર તેમ જ અડ પડવ સ્થિતિમા આવે છે ત્યારે મીઓટિક વિભાજન (Meiotic-division) થાય છે, તે વિભાજનથી રેત્ર તેમ જ અડમા કોમોઝોમ્સની સખ્યા અર્ધી થઈ જાય છે, એટલે દેડમા રેત્ર પકવ બને ત્યારે તેમા ૧૨ કોમોઝોમ્સ અને તેના અડમા પણ ૧૨ કોમોઝોમ્સ હોય છે આવા બાર બાર કોમોઝોમ્સ-વાળા અડ અને રેત્ર મળે અને ગર્ભ રચાય ત્યારે ૨૪ કોમોઝોમ્સની સખ્યા થાય આ ચોવીસની સખ્યા દેડકાના કોષમા હમેશા રહેલી હોય છે મનુષ્યકોષમા ૪૮ કોમોઝોમ્સની સખ્યા હોય છે તેના પ્રજનક કોષમાથી અડ અને રેત્ર તૈયાર થાય, ત્યારે તે દરેકમા ૨૪ કોમોઝોમ્સની સખ્યા રહે છે, એટલે તે બંનેના મિલનથી ગર્ભ રચાય ત્યારે મનુષ્યકોષની ૪૮ કોમોઝોમ્સની સખ્યા પાછી બને છે વીઝમાનના મત પ્રમાણે આ કોમોઝોમ્સમા જ શરીર, મન, બુદ્ધિ, સ્વભાવ ઇત્યાદિ લક્ષણો હોય છે, તેથી કોમોઝોમ્સવાળા રેત્ર અને અડથી ગર્ભ રચાતા તે ગર્ભમા બનેના કોમોઝોમ્સ આવેના હોષ માતા અને પિતા બંનેના ગુણલક્ષણો તેમા ભક્ત થાય છે

રેત્ર અને અડના કોમોઝોમ્સ મળી ગર્ભકોષમા ન્યુક્લીઅસ બને છે આ વખતે રેત્ર અને અડના ન્યુક્લીઅસ એકબીજાની સાથે મળી જોડી બનાવે છે આ જોડીમા અડમાથી જે જાતનું કોમોઝોમ આ યુ હોય તે જાતનું કોમોઝોમ રેત્રમાથી આવી તેની જોડે બેસે છે, જેમકે અડનું કોમોઝોમ ન ૧ શરીરની ગચનાનું હોય તો રેત્રનું કોમોઝોમ નજર ૧ પણ શરીર-આકૃતિનું જ હોનાતું, અને તે બંને સાથે સબધ ધરાવનાર જુદા જુદા ગુણલક્ષણો, ગુણિદુઓ-રૂપે, (Factor or Genes તરીકે) સરખી રીતે અક્તિ થયેલા હશે, તેથી ગર્ભમા ન્યુ લીઅમમા તેમની એક જોડ બને કે તે જ પ્રમાણે અડમા નજર ૨નું કોમોઝોમ બુદ્ધિ અને તેને લગતા ગુણના મમૂહ-વાળું હશે તો રેત્રમા પણ ન ૨ વાળું કોમોઝોમ બુદ્ધિના તેવા જ ગુણલક્ષણોના ગુણિદુઓના સમૂહથી અક્તિ થયેલું હશે, એટલે તે

બેની ન્યુકલીઅસમા જુદી જોડ ગયાગે આ પ્રમાણે કોમોઝોમસ એક નરનું અને એક માદનું એ પ્રમાણે જોડમા સગળી જાતના ગુણ-લક્ષણોના સમૂહ ધારણ કરી બેસી જાય છે

જોડકાનાળા દરેક કોમોઝોમમા એક જ ગુણ કે એક જ લક્ષણ હોતુ નથી, પરંતુ તેમા મુખ્ય ગુણની સાથે મળધ ધરાવનારા ગુણો-વાળા કણોનો એક સમૂહ તે જ કોમોઝોમના કટકા ઉપર અકિત થયો હોય છે, જેમકે છુદ્દિને લગતા અનેક ગુણોના કણોનો સમૂહ એક દારમા ઉપર નીચે છુદ્દિના કોમોઝોમના કટકા ઉપર અકિત થયો હોય છે, એટલે આ અને રેત્રમા—બન્નેમા—આવા કોમોઝોમને આપણે છુદ્દિનુ કોમોઝોમ કહી શકીએ તે જ પ્રમાણે શરીરના જુદા જુદા અંગોની ગચના કરનારા કણોનો સમૂહ જે કોમોઝોમ પર અકિત થયેનો હોય તેને આ અને રેત્રમા શરીરનું કોમોઝોમ કહી શકાય. જુદા જુદા ગુણલક્ષણો કોમોઝોમસ ઉપર બેપસેલા કણોના રૂપમા અકિત થયેલા હોય છે તે દરેક કણને ગુણમિન્દુ એટલે ફેક્ટર (Factor) અગર જનીન (Genes) કહેવામા આવે છે આ આ ગુણમિન્દુઓ (Factors or Genes) નાના નાના મિન્દુઓ માફક એકબીજા સાથે માળા પેઠે જોડાયેલા હોય છે, અને તે ગિચ્છિતે વૈજ્ઞાનિકો લિન્કેઈજ (Linkage)-અનુષ્ટ ગચના-કહે છે આ ગુણ-મિન્દુઓની માળામા જ ગુણમિન્દુઓ એકબીજા સાથે દબાધને કોમોઝોમનો કટકા બનાવે છે તે બહુ જ નાનો હોય છે અને ગુણમિન્દુઓ તો વળી અતીવ સૂક્ષ્મ હોય છે આ ગુણમિન્દુઓમા જ, દરેકમા જુદીજુદી વિશિષ્ટ ગુણલક્ષણોની શારીરિક તેમ જ માનસિક ગચના કરવાની શક્તિ અને વલણ હોય છે આથી સમજાશે કે કોમોઝોમમા એક બીજા સાથે મળધ ધરાવનારા ગુણલક્ષણોના કણો-ગુણમિન્દુઓ (Factors or Genes) હોય છે.

આપણે ઉપર કહ્યું તે પ્રમાણે આવા કોમોઝોમસ માતા અને પિતા તરફથી સમાન લક્ષણ ધારીને જોડકામા બેઠેલા હોય છે, એટલે

દરેક ગુણના ફેરફાર અને જનીન—ગુણનિન્દુ—પણ ન્યુક્લીઅસમાં બધા જ દેવ છે પિતા તન્દુનું એક પિતાના ક્રોમોઝોમ ઉપર, અને માતા તન્દુનું તેનું એક માતાના ક્રોમોઝોમ ઉપર રાખવામાં આવી રહ્યું છે અને જુદાં જુદાં ક્રોમોઝોમ માતા તરફથી, અને તે જ પ્રમાણે તેની જે. મતાવરા પિતા તરફથી પણ જુદાં જુદાં ગુણવસ્તુઓનું ક્રોમોઝોમ આવેલું હોય છે માતા અને પિતા બન્નેની જુદાં જુદાં ક્રોમોઝોમોમાંથી દરેક જુદાં જુદાં વસ્તુ એવું પણ બને છે માતાનું ક્રોમોઝોમ બહુ જ તીવ્ર જુદાં જુદાં ગુણનિન્દુ (Factors) ધરાવનારું હોય અને પિતાનું જુદાં જુદાં ક્રોમોઝોમ સામાન્ય જુદાં, અથવા તેથીયે દબાઈ હોય જુદાં જુદાં ગુણવસ્તુઓના ગુણનિન્દુઓથી બનેલું હોય, ત્યારે પ્રભુ એ યાવ છે કે આ બન્નેમાંથી મતાનમાં આ પ્રમાણની જુદાં જુદાં ગુણવસ્તુઓ વ્યક્ત થશે. માતાની તીવ્ર જુદાં જુદાં પિતાની હોય જુદાં જુદાં વિચારે એવું શિક્ષક કહે છે કે માતા અથવા પિતાના જે જે ગુણવસ્તુઓના Factors બાદ ગુણનિન્દુઓ રાખના વિકાસક્રમમાં પ્રભાવી (Dominant) થશે, તે ગુણવસ્તુના સ્વભાવમાં વિચારી આવી વ્યક્ત થશે, અને જે-મમાં તેની માથેનું તે જ જનનું ગુણવસ્તુ દરેક તે નિષ્પ્રભાવી (Recessive) બનવાથી વ્યક્ત નહિ થાય, જેમકે માતાના જુદાં જુદાં ક્રોમોઝોમ ઉપરના જુદાં જુદાં ગુણનિન્દુઓ (Factors) પ્રભાવી બનશે, તે સગાં જુદાં થશે કાણ કે માતાના ક્રોમોઝોમ ઉપરના ગુણનિન્દુઓ તીવ્ર જુદાં જુદાં છે અને આ પ્રમાણે માતાનાં ક્રોમોઝોમ અને ગુણનિન્દુઓ પ્રભાવી થશે તો તે જ જનનના પિતાના ક્રોમોઝોમ ઉપરના હોય જુદાં જુદાં ગુણનિન્દુઓ નિષ્પ્રભાવી (Recessive) થશે એવું મતાનમાં જુદાં જુદાં હોય વ્યક્ત થશે નહિ અને માતાની તીવ્ર જુદાં તેને વાગ્યામાં મળશે, પરંતુ જે પિતાના જુદાં જુદાં ક્રોમોઝોમ જેમાં માતા જુદાં જુદાં ગુણનિન્દુઓ છે તે પ્રભાવી થશે, તો મતાન કોઈ જુદાં થશે, અને માતાનું તીવ્ર જુદાં જુદાં ક્રોમોઝોમ નિષ્પ્રભાવી બની પોતાના ગુણ સગાં જુદાં વ્યક્ત નહિ કરી શકે.

એટલે વારસામા નહિ આપી શકે એવી જ રીતે માતાના લક્ષિતકળાના ક્રોમોઝોમ ઉપર સંગીતનુ ગુણગિન્દુ ગર્ભવિકાસ વખતે મંગીતની શક્તિમા ખૂબ ઉત્ક્રાન્ત થયુ હશે, અને પિતાનુ તે જ જાતના ક્રોમોઝોમમા મંગીતનુ ગુણગિન્દુ છેડ પ્રાથમિક દશામા ખીલ્યા વગરનુ, ઉત્ક્રાન્ત થયા વગરનુ હશે, ત્યારે જો ક્રોમોઝોમ ઉપરનુ પિતાના મંગીતનુ ગુણગિન્દુ પ્રભાવી બનશે, તો સતાન બિલકુલ સંગીતના શોખ વગરનુ થશે, અને જો તેથી જ વિરુદ્ધ માતાના ક્રોમોઝોમ ઉપરનુ સંગીતનુ ગુણગિન્દુ જે ખૂબ ખીસેલુ અને ઉત્ક્રાન્ત થયેલુ છે તે પ્રભાવી બનશે તો મતાનમા ઉચ્ચ પ્રકારની સંગીતની કળા વ્યક્ત થવાની શક્યતા અને સભન ગહેશે

આથી સમજાશે કે માતા અને પિતાના મન, બુદ્ધિ ઇત્યાદિ જુદી જુદી શક્તિઓના ગુણગિન્દુઓ આનુવંશિકતાના વચ્ચે ક્રોમોઝોમના જોડકામા રહેલા છે, પરંતુ માતા અગર પિતાનુ જે ગુણગિન્દુ પ્રભાવી થશે તે જ સતાનમા જીતરશે અને તેની જોડનુ જ નિષ્પ્રભાવી બની અવ્યક્ત રહેશે આ રીતે ક્રોમોઝોમસમા લુદા-લુદા સમૂહમા રહી આનુવંશિકતાનુ કાર્ય કરતા સેંકડો ગુણગિન્દુઓ લુદીલુદી વિશિષ્ટ શક્યતાનાળા હોય છે, અને તેમાથી માતા અગર પિતાના જે જે ગુણગિન્દુઓ પ્રભાવી બને છે, તે મતાનમા વ્યક્ત થાય છે આ બધાના મિશ્રણથી દરેક વખતે કઈ એક જ જાતના ગુણગિન્દુઓ પ્રભાવી કે નિષ્પ્રભાવી બનતા નથી, એટલે એક જ માળાપના બે સંતાનોમા સ્તરીર, મન, બુદ્ધિ ઇત્યાદિ લક્ષણોમા વારંવાર એક અસમાનતા જોવામા આવે છે દરેક વખતે ગુણમિશ્રણના આવા લુદા મિશ્રણથી પ્રભમા વિવિધતા અને ઉત્ક્રાન્તિ અને કવચિત્ અપક્રાન્તિ પણ જોવામા આવે છે, પરંતુ કુદરતનો એકઃઃ ઝોક આનુવંશિકતાથી ઉત્ક્રાન્તિ તરફ હોવાથી આનુવંશિકતા ઉત્ક્રાન્તિનું લિંગી નવસર્જનથી સમજ સાધન બને છે

પ્રકરણ ૫૦ મું વિવર્ણતા-Hybridism અને

મેન્ડલનો કાયદો-Mendel's Law

સુને ૧૮૬૬ માં ઓસ્ટ્રિયાના વનની ગ્રીગોર મેન્ડલ (Gregor Mendel) નામના સાધુએ વનસ્પતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિના પોતાના નિરીક્ષણ ઉપરથી એવો મત જાહેર કર્યો કે વનસ્પતિ કે પ્રાણીની એક જનતા સરીકની ઊંચાઈ, નીચાઈ, રંગ, રૂપ અને લક્ષણોની વિવિધતાવાળા છોડ કે પ્રાણી હોય, તેમાંથી જો પરસ્પરવિરોધી ગુણલક્ષણ કે રૂપાવ કે રંગરૂપનાં પ્રાણી અથવા છોડને તેમની ઉપજાતિ (species)માં અરસપરસ મેળવવામાં આવે તો જે નવસર્જન થશે, તેમાં ગણિત પ્રમાણે અમુક ગુણવામાં લુપ્તલુપ્ત અને મિશ્રિત ગુણવાળી પ્રજા ઉત્પન્ન થશે; જેમકે, જિંચા વાલના છોડ સાથે નીચા વાલના છોડનું સંયોગીકરણ કરવામાં આવે, તો તેના ખીજમાંથી ઉત્પન્ન થનારા છોડ મિશ્ર જાતિના છતાં જિંચા છોડથી જરાક જ નાના થશે. સંયોગીકરણ કરાવવા માટે એક છોડના પુકેસરનું સિંચન ખીજ છોડના ઓઠેસર ઉપર કરી પુકેસર અને ઓઠેસરનો સંયોગ કરાવવેલ ત્યાર પછી તે મિશ્ર જાતિના છોડને અંદર અંદર મેળવવામાં આવે તો તેના ખીજમાંથી જે છોડ થશે તેમાં ૨૫ ટકા પ્રથમના જિંચા છોડ જેવા થશે, પચાસ ટકા જિંચા મિશ્ર જાતિ જેવા થશે અને પચીસ ટકા થોડી જિંચાઈવાળા એટલે ઠીંગણી જાતિના

યશે આ પ્રમાણે જિયાઈ અને નીચાઈના ગુણનું મિશ્રણ બન્નેમાં સયોગીકરણથી થતા તેનું પશ્ચિમ અમુક ગણતરી પ્રમાણે શુદ્ધ જાતિની જિયાઈવાળા, મિશ્ર જાતિની જિયાઈવાળા અને હીંગણા એમ ત્રણ જાતના હોડના બીજમાં અમુક ચોક્કસ સંખ્યામાં વહે ચાઈ જશે વળી તેથી આગળ જતા આ નવી ત્રણ જાતના બીજ ઉત્પન્ન થાય તેમાંથી શુદ્ધ જિયાઈના હોડને એક બીજન માથે મેળવતા તેના બીજમાંથી ઉત્પન્ન થનારા હોડ બધા શુદ્ધ જિયાઈવાળા થશે પછી મિશ્ર જિયાઈવાળાને અદર અદર મેળવતા તેમના બીજમાંથી ઉત્પન્ન થનારા હોડ પચીસ ટકા શુદ્ધ જિયાઈવાળા પચાસ ટકા મિશ્ર જિયાઈવાળા અને પચીસ ટકા હીંગણા થશે વળી તે જ પ્રમાણે આ ત્રણ જાતિમાંથી હીંગણા હોડોને અદર અદર મેળવતા તેના બીજમાંથી ઉત્પન્ન થનારા બધા જ હોડ હીંગણા ઉત્પન્ન થશે અમુક અમુક ગુણલક્ષણોનો મેળ થઈ તે મેળના પશ્ચિમ તરીકે જોખનારા બીજની અમુક સંખ્યામાં તે ગુણો એક બાજુ જઈ રિથ ગઈ જશે દુદરતની એ પદ્ધતિને મેન્ડેલ દ્વારા આજ સેગ્રીગેશન ' (Law of Segregation) કહે છે

જે ગુણો બીજને દબાવી પોતે જ પ્રથમ નનમર્જનમાં વ્યક્ત થાય તેના ગુણોને મેન્ડેલે ડોમિનન્ટ (Dominant) એટલે પ્રભાવી કહ્યા છે, અને જે ગુણો નવસર્જનમાં પ્રભાવી ગુણોને આગળ પડી વ્યક્ત થવા દે અને પોતે પાછળ પડી જાય એટલે વ્યક્ત ન થાય અગત્ય ત્યાર પછીની પેઢીમાં અમુક સંખ્યામાં વ્યક્ત થાય, તેને રિસેસિવ (Recessive) એટલે નિષ્પ્રભાવી કહ્યા છે ઉપરના દાખલામાં જિયાઈનો ગુણ પ્રભાવી (Dominant) છે, અને નીચાઈનો ગુણ નિષ્પ્રભાવી છે, એટલે જિયા નીચા હોડમાં પ્રથમ સયોગીકરણ વખતે જિયાઈનો પ્રભાવી ગુણ મિશ્ર પ્રજેત્પત્તિ તરીકે હીંગણા કરતા ઘણી વધારે જિયાઈવાળા બધા હોડ ઉત્પન્ન કરી વ્યક્ત થાય છે, છતાં આ મિશ્ર જિયાઈવાળા હોડ હોનાથી તેની જિયાઈ સયોગીકરણમાં જે જિયો હોડ આપેલો છે તેના જેટલી નથી હોતી.

પ્રથમ મયોગીકરણથી ઉત્પન્ન થયેલી મિશ્ર જાતિને પ્રથમ મિશ્ર પ્રજન (First Filial Generation) કહેવામાં આવે છે. પ્રથમ મિશ્ર પ્રજનમાંથી જ સયોગીકરણ કરી, નવસર્જન કરવામાં આવે તે નવસર્જિત પ્રજાને દ્વિતીય મિશ્ર પ્રજન (Second Filial Generation) કહેવામાં આવે છે, અને તે જ પ્રમાણે ખીજી મિશ્ર પ્રજનમાંથી જ નવસર્જન કરવામાં આવે, તેની પ્રજાને તૃતીય મિશ્ર પ્રજા (Third Filial Generation) કહેવામાં આવે છે એ પ્રમાણે મિશ્રપ્રજનમાંથી જ ઉત્પન્ન થનારી પ્રજાને અંક આપવામાં આવે છે

પહેલા મિશ્ર મયોગીકરણથી ઉત્પન્ન થનારી પ્રજા-પ્રથમ મિશ્ર પ્રજા (First Filial Generation-Hybrid) માં બધા જ મિશ્ર એટલે ઘોડી એાછી ઊંચાઈવાળા હોય થાય છે.

તેમાંથી જ ઉત્પન્ન થનારી દ્વિતીય મિશ્ર પ્રજા (Second Filial Generation) માં—

૨૫% પૂરી શુદ્ધ ઊંચાઈવાળા હોય થશે

૫૦% મિશ્ર ઊંચાઈવાળા-Hybrid હોય થશે,

અને ૨૫% ઠીંગણા હોય થશે

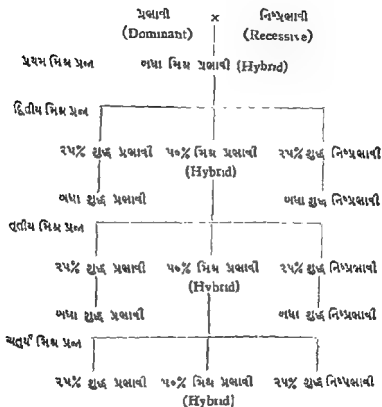
હવે દ્વિતીય મિશ્ર પ્રજામાંથી શુદ્ધ ઊંચાઈવાળા પ્રથમ ૨૫% હોયમાં મયોગીકરણ કરતા તેના બધા જ હોય શુદ્ધ પૂરી ઊંચાઈવાળા થશે

મિશ્ર ઊંચાઈવાળા ૫૦ ટકા Hybrid હોયમાં જ મયોગીકરણથી નવી પ્રજા તરીકે પાછા ૨૫% ટકા શુદ્ધ ઊંચાઈવાળા, ૫૦ ટકા મિશ્ર ઊંચાઈવાળા, અને ૨૫% ઠીંગણા એ ક્રમમાં ઉત્પત્તિ થશે

અને ઠીંગણા હોય ૨૫% છે તેમાં જ સયોગીકરણ કરતા તેની ઉત્પત્તિ તરીકે થનારા બધા હોય ઠીંગણા થશે

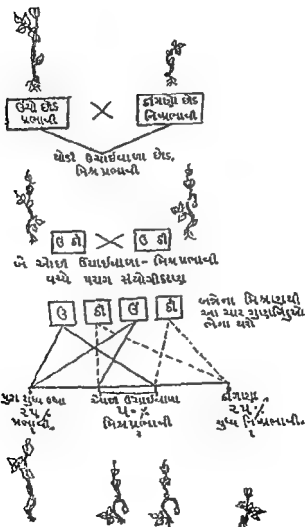
આ નિભાગીકરણના કાયદા (Law of Segregation) નું નીચે પ્રમાણે આપણે એક કોષ્ટકના રૂપમાં મિશ્રપ્રજાના અંકની સાથે સ્પષ્ટી વર્ણન કરી શકીએ

મિશ્ર પ્રજોત્પત્તિ



પ્રભાવી અને નિપ્રભાવી લક્ષણવાળા છોડને મેળવવાથી તે શુભ્રાના મિશ્રણવાળા કેવા અને કેટલા પ્રમાણમાં છોડ થશે તે સિદ્ધાન્ત-રૂપે ઉપર બતાવ્યું હતું તેના દૃષ્ટાન્ત તરીકે વાલના બિયા અને દીંગણા છોડના મિશ્રણથી નીપજતા છોડો સચિત્ર રીતે પાછળના નકશા પરથી સમજાશે.

આકૃતિ નં. ૫૭



વાતના લેવા અને ઠીંજા ઠોડા સંયોજીકરણની ચિત્ર સાથે પરિણામદર્શક આકૃતિ

હવે વનસ્પતિહોડનો આપણે ખીજો દાખલો લઈશું. તેમાં ધોળા ગુલાબના હોડ અને લાલ ગુલાબના હોડ વચ્ચે સંયોગીકરણ કરવામાં આવે, ત્યારે પણ ઉપરના નિયમ પ્રમાણે જ પરિણામ આવશે. રાતો રંગ પ્રભાવી છે; એ પ્રમાણે પ્રથમ મિશ્રપ્રજા તરીકે ચંનારા હોડને ધોળા અને રાતો રંગના મિશ્રણ તરીકે (Hybrid) રાતો રંગની અમુક ધેરાઈ ઓછી થઈ, તે રંગ ગુલાબી બનશે. આ પ્રમાણે આ પ્રથમ મિશ્ર પ્રજા તરીકેના બધા હોડનાં ફૂલ ગુલાબી રંગનાં થશે. આ મિશ્ર પ્રજાના હોડને જ સંયોગીકરણ કરાવતાં દ્વિતીય મિશ્ર પ્રજા તરીકે ૨૫ ટકા પ્રભાવી રાતો રંગના ફૂલના હોડ થશે, ૫૦ ટકા રાતો ધોળા મિશ્ર એટલે ગુલાબી રંગના ફૂલવાળા હોડ થશે અને ૨૫ ટકા નિષ્પ્રભાવી-ધોળા રંગના ફૂલવાળા હોડ થશે. તેમાંથી જ પ્રભાવી હોડમાંથી બધા રાતો ફૂલવાળા હોડ થશે, નિષ્પ્રભાવીમાંથી બધા ધોળા ફૂલવાળા હોડ થશે, અને પ્રભાવી નિષ્પ્રભાવી રંગના મિશ્રણ તરીકે ઉત્પન્ન થયેલા ગુલાબી રંગના ફૂલના હોડ વચ્ચે સંયોગીકરણથી પાછા ૨૫ ટકા પ્રભાવી-રાતો, ૨૫ ટકા નિષ્પ્રભાવી-ધોળા, અને ૫૦ ટકા મિશ્ર પ્રભાવી-ગુલાબી રંગનાં ફૂલવાળા હોડ થશે.

આ પ્રમાણે વનસ્પતિસૃષ્ટિને મેન્ડેલના પ્રયોગોએ સરસ સુંદર અને ઉપયોગી બનાવી છે. હોડની કદ વધારે ઓછી કરી તેને મજબૂત અને વિપુલ રીતે ફૂલ, ફળ કે ધાન્ય આપતા કરવામાં આવે છે. ફૂલોમાં કુદરતી વિવિધતા રંગ અને રૂપની હતી, તેમાં પણ વધારો કરી શકાયો છે. ફળો મોટાં, વધારે રસકસવાળાં ઉત્પન્ન થાય છે; અને ધરગણુ પ્રાણીઓ તથા મનુષ્ય માટે કદી ન ખૂટે તેટલો ખોરાક વનસ્પતિને કેળવી લઈ શકાય છે. જો મનુષ્ય ફાંટાખાજ બની તેનો નાશ ન કરે અને વિજ્ઞાનનો સદુપયોગ કરે તો મેન્ડેલના કાયદામાંથી ઉદ્ભવેલી જ્ઞાનની શાખાઓ પ્રાણી અને મનુષ્યને અનેક રીતે સુખી કરવા ઉપયોગી થાય તેમ છે.

સાત્તા ગુણાળ અને ઘોળા ગુણાળના ઊંડના મેળથી મિશ્ર પ્રજોત્પત્તિ

સાત્તા ગુણાળનો ઊંડ \times ઘોળા ગુણાળનો ઊંડ
(પ્રભાવી-Dominant) (નિષ્પ્રભાવી-Recessive)

પ્રથમ મિશ્રપ્રજા બધા ઊંડ મિશ્રપ્રભાવી એટલે ગુણાળી રંગના ગુણાળના
ઊંડ થયો

આ ગુણાળી રંગના ગુણાળના ઊંડને
અહર અહર મેળવતા

દ્વિતીય મિશ્રપ્રજા

૨૫% શુદ્ધ પ્રભાવી
સાત્તા ગુણાળના ઊંડ
બધા શુદ્ધ પ્રભાવી
સાત્તા ગુણાળના ઊંડ

૫૦% મિશ્ર પ્રભાવી
ગુણાળી રંગના
ગુણાળના ઊંડ

૨૫% નિષ્પ્રભાવી
ઘોળા ગુણાળના ઊંડ
બધા નિષ્પ્રભાવી
ઘોળા ગુણાળના ઊંડ

તૃતીય મિશ્રપ્રજા

૨૫% શુદ્ધપ્રભાવી,
સાત્તા ગુણાળના ઊંડ
બધા શુદ્ધપ્રભાવી,
સાત્તા ગુણાળના ઊંડ

૫૦% મિશ્રપ્રભાવી,
ગુણાળી રંગના
ગુણાળના ઊંડ

૨૫% નિષ્પ્રભાવી,
ઘોળા ગુણાળના ઊંડ
બધા નિષ્પ્રભાવી,
ઘોળા ગુણાળના ઊંડ

ચતુર્થ મિશ્રપ્રજા

૨૫% શુદ્ધપ્રભાવી,
સાત્તા ગુણાળના ઊંડ

૫૦% મિશ્રપ્રભાવી,
ગુણાળી રંગના
ગુણાળના ઊંડ

૨૫% નિષ્પ્રભાવી,
ઘોળા ગુણાળના ઊંડ

હવે આપણે ગ્રાણીનો એક દાખલો લઈશું ધોળા ઉંદરની માદાને કાળા ઉંદરનો નર મેળવતા, એટલે સંભોગ કરાવતા, તેની સતતિ નીચે પ્રમાણે થશે

કાળો ૨૪ પ્રભાવી છે અને ધોળો ૨૪ નિષ્પ્રભાવી છે માટે પ્રથમ મિશ્ર પ્રજનના મધ્ય ઉંદરો જૂખરા કાળા રંગના થશે-એક કાળા રંગના થશે નહિ આ જૂખરા રંગની પ્રથમ પ્રજાને અદર અદર મેળવતા, ૨૫ ટકા એક કાળા રંગના ઉંદરો થશે, ૫૦ ટકા જૂખરા કાળા રંગના થશે, અને ૨૫ ટકા ધોળા રંગના ઉંદરો થશે, એટલે પશ્ચિમામે ૨૫% પ્રભાવી, ૫૦% મિશ્ર પ્રભાવી અને ૨૫% નિષ્પ્રભાવી થશે આ ક્રમમાં દરેક વખતે મિશ્ર પ્રજામાંથી વિભાગીકરણના કાયદા (Law of Segregation) થી ઉત્પત્તિ થવા કરશે અને તે જ પ્રમાણે પ્રભાવીના મધ્ય પ્રભાવી અને નિષ્પ્રભાવીના મધ્ય નિષ્પ્રભાવી થશે

કાળા અને ધોળા ઉંદરના નર માદાના મેળથી થતી

રુદ્ધ અને વિવર્ણ પ્રજા

કાળો નર ઉંદર × ધોળા ઉંદરની માદા
(પ્રભાવી-Dominant) (નિષ્પ્રભાવી-Recessive)

પ્રથમ મિશ્રપ્રજા

જવા ઉંદરો જૂખરા કાળા રંગના થશે
(મિશ્ર પ્રભાવી-Hybrid-થશે)

જૂખરા કાળા રંગના નર માદાને
એટલે મિશ્ર પ્રભાવીને મેળવતા

દ્વિતીય મિશ્રપ્રજા

૨૫%	૫૦%	૨૫%
કાળા ઉંદર	જૂખરા કાળા	ધોળા રંગના
(પ્રભાવી-Dominant)	(મિશ્ર પ્રભાવી-Hybrid)	(નિષ્પ્રભાવી-Recessive)

આકૃતિ નં ૫૮

મિના અને કાળા છાત્રનું મિના અને બિલાડી પ્રજા



પ્રથમ પ્રજા (મિશ્ર)



દ્વિતીય મિશ્ર પ્રજા



પ્રભાવીપણુ કે નિષ્પ્રભાવીપણુ એ સાપેક્ષ ક્રિયાપદ્ધતિ છે. પ્રભાવી હોય તે સામાન્ય રીતે આગળ પડી પહેલા આવિષ્કાર પામે, પરંતુ તેનો અર્થ એવો નથી કે નિષ્પ્રભાવી હમેશા અવ્યક્ત જ રહે છે તે પણ બીજી ત્રીજી કે ગમે તે પાછળની પેઢીએ મક્કિય ધર્મ અમુક ગુણદોષો પ્રગ્નમા તાત્કાલિક કે અમુક ઉમરે વ્યક્ત કરે છે કેટલાક આનુવંશિક દર્દો અમુક ઉમરે જ દેખાવ દે છે

વનરૂપતિ અને પ્રાણીમાં કેટલાંક પ્રભાવી અને નિષ્પ્રભાવી લક્ષણો

	પ્રભાવી	નિષ્પ્રભાવી
ફૂલમા	રાતો રગ	ધોળો રગ
"	પીળો રગ	ધોળો રગ
છાંદમા	ઊંચો છાંદ	નીચો છાંદ
પ્રાણીના વાળ	ટૂંક વાળ	લાંબા વાળ
આમડી	કાળી	ધોળી
આખ	કાળી	ખૂરી
આખ	રાતી	ખૂરી
વાળ	કાળા	ધોળા

કેટલાંક માનસિક દર્દો

પ્રભાવી	નિષ્પ્રભાવી
સામાન્ય રીતે તન્દુરસ્ત મન	નમજાછવાળું માનસ
તન્દુરસ્ત રાસી	વાઇનું દર્દ (Epilepsy)
" "	ગાડપણ
" "	જન્મજાહેરુ અને મૂંઝુ
" "	રગ આધગાપણ
" "	રતાધળાપણ

શરીરનાં રૂપ, રંગ, માનસિક ગુણ-વસ્તુઓ અને દર્દો તથા તન્દુરસ્તી અને આયુષ્યના ગાળાને ધ્યાનમાં લઈ મેન્ડલના કાયદા પ્રમાણે અને ત્યાર પછી સુપ્રજનન-રાસ્ટ્રની પ્રયોગશાળાઓમાં મેળવેલા જ્ઞાન પ્રમાણે એવી રીતે જ્ઞાન પ્રચાર કરવામાં આવે છે કે મનુષ્ય જો તે પ્રમાણે વર્તે તો દીર્ઘાયુ થાય, તન્દુરસ્ત થાય અને સુખી થાય.

કેદ સને ૧૯૦૦ સુધી મેન્ડલના આ પ્રયોગો અને અનુભવોથી તેણે બાવેનન મિદ્દાતો અને કાયદા ઉપર કોઈએ લક્ષ્ય આપ્યું નહોતું, પરંતુ ત્યાર પછી વૈજ્ઞાનિકોની દૃષ્ટિને તેના પ્રયોગો અને મિદ્દાતોમાં ખૂબ રસ પડ્યો છે અને મેન્ડલનો કાયદો ઘણી રીતે સાચો મનાય છે, એટલે તેનો ઉપયોગ ઈંગ્લેન્ડ પ્રમાણે સારી પ્રજા ઉત્પન્ન કરવાના પ્રયોગોમાં ખૂબ કરવામાં આવે છે. અનાજ, સરખતિ, ફૂલફળોમાં પણ તેનો સરસ ઉપયોગ કરી વિવિધતાનાળા અને ઉત્તમ પ્રકારના ફૂલફળ ઉત્પન્ન કરવામાં તેની મદદ લેવાય છે. આ સિદ્ધાંતોને આધારે સુપ્રજનન-રાસ્ટ્ર-*Eugenic*-નું આપ્ત નવું નિધારણ ઘડાયું છે. જીવિષ્યની પ્રજામાં શરીર, મન, શુદ્ધિ, લાગણીઓ, ગર્ભિઓ, એ બધા જ ઉચ્ચ પ્રકારના બનાવવા, અને મુદ્દા મુદ્દા બાધાનાળી, ઉચ્ચ અને તીવ્ર શુદ્ધિવાળી, પ્રતિભાવાળી પ્રજા કરવા આ શાસ્ત્ર અથાક મહેનત કરી રહ્યું છે.

પારિભાષિક શબ્દો

A

Adaptation અનુવિધાન ~~અનુવિધાન~~

Adventitious roots વિરોધ
મૂળ

Aerial હવાશ્રી

Aggregate fruit ફળનું મૂમખુ

Alcoholic Fermentation
આસની વિપાક

Algae રવતન ઊંડ

Alimentary Canal અન્નકોષ

Amoeba અમુરૂપી એકકોષી શુભ

Amphibia જળસ્થળચર પ્રાણી

Anabolism સર્જક પ્રક્રિયા

Anatomy શાગીરશાસ્ત્ર

Androecium પુર્વિતગ વ્યૂહ

Angiosperm આવૃત બીજ-
વાળી વનસ્પતિ

Annuals એકરર્ષાયુ

Anther પગાંગકોષ

Antennae દિશાશૂળો

Anus ચુદાદાગ

Appendicular portion
ઉપાગ

Aquatic જળચર

Artery શુદ્ધ લોહીની નળી

Arthropods સધિપગા

Asexual અલિંગી પદ્ધતિ (નવ-
સર્જનની)

Aves પક્ષીઓ

Axial portion મુખ્ય અગ

Azygospore અમયોગી બીજ-
કણ

B

Bacteria શ્વાણુઓ

Biennials દ્વિવર્ષાયુ

Binomial Nomenclature
દ્વિનામ પદ્ધતિ

Biology શુભવિજ્ઞાન

Bladder પેસાબની ઢાથળી

Blood Circulatory Sy-
stem રુધિરાભિસરણ

Botany વનસ્પતિ શાસ્ત્ર

Brackets બહિર્ ઢાકણ

Bryophyta દ્વિઅંગી વનસ્પતિ

Buccal cavity મો અદરની
બખોલ

Budding ફણુગ

C

Calyx વજ્ર

Canis aureus (Jackal) ચિયાળ

Canis familiaris (Dog)

કૂતરો

Canis lupus (Wolf) વરુ

Canis vulpes (fox) લોકડી

Capillaries લોહીની સૂક્ષ્મ

નળીઓ

Carotid Trunk શુદ્ધ રક્ત-

વાહિની

Carpel ફળજનક વિભાગ

Carpus કાકાનું હાડકું

Cell કોષ

Cervical ગરદનના

Chalaza અડતું તળિયું

Chlorophyll નીલગમ

Chloroplastids નીલકણો

Chloroplasts લીલા પ્લાસ્ટિડ

કૃષ્ણ

Chordates પીંદડી

Chromoplastids રંગીન પ્લા

સ્ટિક્કમ

Chromosomes વર્ણુપામના

કટકા

Chylific Stomach પોષકજર

Cilia વાળ

Citrus aurantium

(Orange) નારંગી

Citrus medica (Lemon)

માદા લીંણુ

Class વર્ગ (જીવનો)

Cleavage ગર્ભકોષમા વિભાજન

ક્રિયા

Coelom અંતર અવકાશ

Collective fruits ઘટ્ટફળો

Colloidal Solution કોલોઇ-

યકન રસ

Colonial મલકોપી

Colour-Blindness રંગ

આધળાપણું

Conjugation આનુવંશિક પદ્ધતિ

Conjugation tube આનુવંશિક

નલિકા

Contractile Vacuole મળ

પદાર્થનો પરપોટો

Corolla ફૂલમણિ

Cortex છાલ

Crop ખોરાક ગ્રાહકસ્થાન

Cross Pollination પરપરાગ-

સંયોગીકરણ

Ctenocephalus canis

કૂતરાના આગ્રહ

Cytoplasm આંતર જીવરસ

D

Deaf and dumb જન્મ

ખેંટે અને મુગ્ધ

Dementia નબળું માનસ

Dengue હાડકેડીઓ તાવ

Determination of Sex

ગર્ભની જાતિ નિર્માણ

Diadelphous વાલના કુન્દમા

સક્રિય પુકેસ

Diastase ખાડ-પાયક દ્રાવ્ય

Dicotyledon બે દળના બીજ-

વાળી (વનસ્પતિ)

Digestive System પાચન-

ક્રિયા પદ્ધતિ

Diploblastic બે પડનાળા

Diptera બે પાખાળી જાત

Division period વિભાજનકાળ

Dominant પ્રભાવી

Dorsal ડાહીના

Ductless Glands નલિકા

વગરની રસમ્રધિઓ

Duodenum નાના આતરકાનો

પ્રથમ ભાગ

E

Ear કણસાં (મકામમા)

Ectoderm બહિર પડ,

કાપાવરણ

Egg Apparatus ગર્ભસર્જક કોષ

Egg Mother Cell અડ

માતૃકોષ

Ejaculatory duct બહિરગામી

નલિકા

Elephantiasis હાથીપગ

Embryo કાચો ગર્ભ

Embryology ગર્ભવિજ્ઞાન

Embryo Sac ગર્ભની કોથળી

Endoderm આંતરપડ

Endoplasm આંતર છત્વરમ

Endosmosis આંતર રસગાળણ

પદ્ધતિ

Endosperm ગર્ભપોષક સરવ

Entomology કીટપતંગ શાસ્ત્ર

Enzyme પાયક રસ

Epiblast ગર્ભનું બહારનું પડ

Epidermis ત્વચા

Epilepsy વાઈનું દરદ

Eugenics સુપ્રજનશાસ્ત્ર

Eutheria મપૂર્ણ વિકસિત

આયજવાળા પ્રાણીઓ

Evolution ઉત્ક્રાન્તિ, ઉત્ક્રાન્તિ-

વાદ

Excretory System મળ-

વિવર્જન પદ્ધતિ

Exine બહિર પડ (પરામકણનું)

F

- Factors યુક્તિ મિદુઓ
 Family કુટુંબ
 Felis domestica (Cat),
 ઘરની મિલાડી
 Felis leo (Lion), સિંહ
 Felis pardus (Leopard)
 ચિત્તો
 Femur જંમનું હાડકું
 Fermentation વિપાક
 Fertilisation ફળીકરણ
 Fibula પગનું બહારનું હાડકું
 Filial Generation મિત્ર પ્રજા
 Filament લાંબો સળગ નળી
 (લીલમા), નરતણ (પુકેસરમા)
 First Filial Generation
 પ્રથમ મિત્ર પ્રજા
 Flat worms ચપટા કીડા
 Flea ચામડા,
 Florets પુષ્પ-કિરણો
 Fetus પાકે ગર્ભ
 Food vacuoles, જોરાકના
 પગપોટા
 Fossil જીવશ્લેષ
 Frog ફેડકો
 Fungu પરતન ઝોડ
 Funicle બીજપોષક તાણ

G

- Gametangia ભતિ કાયબંડાર
 Gametes ભતિકાય
 Generative Nucleus
 પ્રજનક કેન્દ્ર
 Genes યુક્તિમિદુઓ
 Genital ducts જનનેન્દ્રિયની
 નળીઓ
 Genus ભતિ (જીવની)
 Germinal Cell પ્રજનક કાય
 Gestation period ગર્ભ-
 વિકાસ કાળ
 Glucose પાણીમા ઝોગળે તેવી
 ખાડ
 Gonidangium પ્રજનક રેણુ-
 ભંડાર
 Gonidiophore પ્રજનક દડ
 Gonidiospore પ્રજનક રેણુ
 Ground-tissue આધારભાગ
 Gullet, અન્નનલિકા
 Gymnosperm અનાવૃત
 બીજવાળી વનસ્પતિ
 Gynæcium સ્ત્રીલિંગ બુદ્ધ
 H
 Halters બેસણીઓ
 Heart હૃદય
 Hereditary આનુવંશિક
 Hermaphrodite દ્વિલિંગી

Hindgut પાછળની આંતરડા
Histology સૂક્ષ્મકોષ સારીરશાસ્ત્ર
Homo sapiens મનુષ્યભત
Humerus શુભળ હાડકું
Hybrid વિચરું પ્રજા અગર
મિશ્ર પ્રજા

Hydra જળબ્યાળ
Hypoblast મર્ભનું અંદરનું પડ
Hypocotyl or Radicle
રુણુગા અને મૂળ વચ્ચેનો ભાગ
Hypostome લાંબુમુખ

I

Ileum નાની આંતરડાનો ખીન્નો
ભાગ

Imago કાવાપક્ષટથી પૂરા
આકારવાળો ચપેનો છાન

Inorganic નિર્ગિન્દ્રવ

Insanity ગાડપણ

Insects કીડપતંગ

Intine અંતરૂપક (પરાગકણુનું)

K

Katabolism વિનાશક પ્રક્રિયા

L

Labyrinth અંદરનો કાન

Larva ઇયળ

Larynx ઠે

Lens આંખનો મણિ

Lepus cuniculus (Rabbit) સસલું

Lepus timidus (Hare) નાનું સસલું

Leucoplastids ઘોળા પા-
રિદ્રવ્ય

Life-History જીવનક્રમ

Lipase મેદવાચક દ્રવ્ય

Liver તંદુ

Lumbar કેડની

M

Maize મકાઈ

Malarial Fever દાહિયો તાવ

Male Nuclei તરકેન્દ્રો

Malpighian Tubules મૂત્ર-
નલિ, ઓ

Mammalia અન્વળાળી પ્રાણી

Maturation-Division પકન
વિભાજન

Maturation-Period પકન
કાળ

Maxillary palps જડબાશર

Medulla અંદરનો ભાગ

Mega Nucleus મોટું કોષેશ

Meiotic process અર્ધીકરણ
પદ્ધતિ

Mammary Glands આય-
ળશ દૂધની ગાંઠ

F

- Factors યુક્તિ મિદુઓ
 Family કુટુંબ
 Felis domestica (Cat),
 ગરની મિતી
 Felis leo (Lion), સિંહ
 Felis pardus (Leopard)
 ચિત્તો
 Femur ઝાંઝાનું હાડકું
 Fermentation વિપાક
 Fertilisation ફળીકરણ
 Fibula પગનું બહારનું હાડકું
 Filial Generation મિત્ર પ્રજા
 Filament લાખો સળંગ નળી
 (લીલમાં), નરતણ (પુકેસરમાં)
 First Filial Generation
 પ્રથમ મિત્ર પ્રજા
 Flat worms ચપટા કીડા
 Flea ચાચા,
 Florets પુષ્પ-કલિકાઓ
 Foetus પાકો ગર્ભ
 Food vacuoles, ખોરાકના
 પાંચોટા
 Fossil અશ્લેષ
 Frog ફેડો
 Fungu પરતન હોડા
 Funicle બીજાંબોયક નાળ

G

- Gametangia જાતિ કાપભંડાર
 Gametes જાતિકાષ
 Generative Nucleus
 પ્રજનક કેન્દ્ર
 Genes યુક્તિમિદુઓ
 Genital ducts જનનેન્દ્રિયની
 નળીઓ
 Genus જાતિ (જીવની)
 Germinal Cell પ્રજનક કોષ
 Gestation period ગર્ભ-
 વિકાસ દાળ
 Glucose પાણીમાં ઓગળે તેવી
 ખાદ્ય
 Gonidangium પ્રજનક રેણુ-
 ભંડાર
 Gonidiophore પ્રજનક દડ
 Gonidiospore પ્રજનક રેણુ
 Ground-tissue આધારભાગ
 Gullet, અજનલિકા
 Gymnosperm અનાવૃત
 બીજવાળો વનસ્પતિ
 Gynoecium સ્ત્રીલિંગ વ્યૂહ
 H
 Halters બેસણીઓ
 Heart હૃદય
 Hereditary આનુવંશિક
 Hermaphrodite દ્વિલિંગી

Hindgut પાછળના આતરડા
Histology સૂક્ષ્મકોષ શારીરશાસ્ત્ર
Homo sapiens મનુષ્યજાત
Humerus હુમરુ હાડકું
Hybrid વિનર્ણ પ્રજા અગર
મિશ્ર પ્રજા

Hydra જળબ્યાજી
Hypoblast ગર્ભનું અદરનું પડ
Hypocotyl or Radicle
ફળગા અને મૂળ વચ્ચેનો ભાગ
Hypostome લઘુમુખ

I

Ileum નાના આતરડાનો બીજો
ભાગ
Imago કાપાપલખથી પૂરા
આકારવાળો થયેલો જીવ

Inorganic નિર્નિદ્રા

Insanity માડપણું

Insects કીટપતંગ

Intine અતરપડ (પરાગકણનું)

K

Katabolism વિનાશક પ્રક્રિયા

L

Labyrinth અદરનો કાન

Larva ધ્રુવળ

Larynx કંઠ

Lens આપનો અણિ

Lepus cuniculus (Rabbit) સસલું

Lepus timidus (Hare) નાનું સસલું

Leucoplastids ધોળા પના
રિટક્સ

Life-History જીવનકથા

Lipase મેદપાયક દ્રવ્ય

Liver યકૃત

Lumbar કેડના

M

Maize મકાઈ

Malarial Fever ટાઢિરો તાવ

Male Nuclei નરકેન્દ્રો

Malpighian Tubules મૂત્ર-
નલિ. જો

Mammalia અ ચળનાળા પ્રાણી

Maturation-Division પડન
વિભાજન

Maturation-Period પડન
કાળ

Maxillary palps જડબાચી

Medulla અદરનો ભાગ

Mega Nucleus મોટું કોષેશ

Meiotic process અર્ધોકરણ
પદ્ધતિ

Mammary Glands આય-
જમા દૂધની ગાંઠો

Mendel's Law of Segregation મેન્ડલનો વિભાગી-
કરણ સિદ્ધાંત

Mesoblast મર્ભાનું વચ્ચનું પડ

Mesoderm મધ્ય પડ

Mesophyll પાંદડા વચ્ચેનો
લીલો મર્ભભાગ

Metabolism શરીરાન્તર પ્રક્રિયા

Metacarpus પંજાનું હાડકું

Metamorphosis કાયાપલટ

Metatheria આંખળવાળો વિક-
સિત પ્રાણીઓ

Metazoa બહુકોષી

Midgut આંતરકા જઠર સાથે

Midrib મધ્ય રેખા

Modification ફેરફાર

Molluscs સંપજીવો

Monocotyledon એકદળના
બીજવાળો

Morphology શરીરાકાર શાસ્ત્ર

Morula દડો

Mosquito મચ્છર

Moss લીલના ધાન

Moult કાંચડી

Mucor ફૂન

Multiple fruits ઘટ્ટ ફળો

Muscular System માંસલ
પદ્ધતિ

Mutations ક્રાંતિજનક ફેરફાર,
જીવની ક્રાંતિમાં

Mycelium મીસીયુંજ

Myoneme માંસલ પડ

N

Natural Selection કુદરતની
પસંદગી

Nervous System જ્ઞાનતંત્ર
પદ્ધતિ

Night blindness રતાંધળાપણું

Non-Chordates અપીક દડી

Nucellus બીજદેદ

Nucleus કેરોપ

O

Oesophagus અન્નતળી

Optic nerve દષ્ટિનો જ્ઞાનતંત્ર

Order ઉપવર્ગ (જીવનો)

Organic સેન્દ્રિય

Osmosis રસપ્રવાહ પદ્ધતિ

Outer glume બહિર પાંદડ

Ovary એંડપ્રાંથિ

Oviduct એંડવાહક નલિકા

Ovule બીજબીડ (વનરપતિમાં)

Ovum એંડ

Oxidation ઘાટક્રિયા

P

Pancreas પેન્ક્રીટ

Paramoecium પાવડિયા જીવ
Parasites પરાપજીવી જીવ
Parasitism પરોપજીવી પદ્ધતિ
પરાપજીવી પદ્ધતિ
Parenchymatous મધપૂઝ
જેવી રચનાવાળા
Parthino-genesis અસંયોગી
જનન
Pectoral Girdle ખાતીની કાબી
Pelvic Girdle પેડુની કાબી
Penis, ધન્દ્રી શિશ્ર
Perennials બહુવર્ષીય
Petal પા દી
Pneumones આગળીના હાડકા
Pharynx ગળાનો મામનો થાપો
Phloem અધ રસવાદિની
Photo-synthesis તેજ સંધી
કગલુ પદ્ધતિ
Phyla પ્રાણી
Phylum પ્રાણીની જાત
Physiology ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાન
Phyta છાંય
Pigment રંગપદાર્થ
Pistil સ્ત્રીકેસર
Placenta જોળ
Plumule જીમતો ફણુગો
Pollination પરાગનિષેગીકરણ

Pollen grains પરાગકણો
Primary egg cell પ્રાથમિક
અડકોણ
Primary sperm cell પ્રાથ-
મિક સ્પર્મકોણ
Proboscis ડાબથળ
Proctodeum ગુદા મળભાગ
Promycelium પ્રમીમીયુજ
Proteolytic Enzyme પ્રોતીક
પ્રાયક દ્રવ્ય
Prototheria આદિ આચળ-
વાળા પ્રાણીઓ
Protoplasm જીવરસ
Protozoa આદિ એકકોશી જીવ
Pro-Vertebrates પ્રક્રમી
જરમતી કરોડવાળા
Pseudopodia ખોટા પગવાળા
જીવ
Pulex irritans મનુષ્યનું આચક
Pulmocutaneous Trunk
અશુદ્ધ રક્તવાદિની
Pupa ઇયજમાયી કાયા પવટાઇ
થયેતો ઝીડો

R

Radius હાથનું બહારનું હાડકું
Rana catesbiana અમેરિ

Rana tigrina દિંદુરધાનનો
દેડકો

Receptacle કૃત્તિસણી

Recessive નિષ્પ્રભાવી

Rectum મળાશય

Reduction Division અર્ધો-
કરણ વિભાજન

Reproduction નવસર્જન

Reptiles સાપ

Respiratory System શ્વસ-
નક્રિયા પદ્ધતિ

Rest (Resting period)
આરામકાળ

Rhizopoda મૂળપગાં

Root-cap મૂળટોપી

Root-tip મૂળ અણી

Round-worm ગોળ કીડો

S

Salivary glands લાળગ્રંથિઓ

Saprophytes સ્વપચ જનુઓ

Secondary sporn cell
દ્વિતીય રેત્રકોષ

Secondary egg cell દ્વિતીય
અંડકોષ

Secondary Neclues ગોણ
કેન્દ્ર

-Segmentation કાપ વિભાજન

Self-Pollination સ્વપરાગ-
સંયોગીકરણ

Seminal Vesicle રેત્રાશય

Sense Organs જાનેન્દ્રિયો

Sepals વજ પાંદડી

Survival of the fittest,
ચોગ્યતમ જીવે

Sexlinked જાતિ વિષયક,
જાતિમય

Sexual લિંગી

Sinus Venosus અશુદ્ધ રક્ત
સંચયદ્વાર

Skeleton હાડપિંજર

Somatic cell શરીરકોષ

Species ઉપજાતિ (જીવની)

Spermatheca રેત્રસંગ્રહસ્થાન

Spermatophyta ખીજધારી
વનરપતિ

Spermatozoon રેત્રજીવ, રેત્ર

Sperm Mother cell રેત્ર
માતૃકોષ

Spiklet પુષ્પલેડ (મકાઈમાં)

Spinal cord કરોડરજ્જુ

Spirogyra શેવાળ લીલ

Sporangium રેણુભાગ

Spores ઈંડાં, રેણુ

Sporezoa રેણુજીવર.

Standard ઢાંકણની પાદડીઓ
(વાલના ફૂલમાં)

Starch પાણીમાં ન ઓગળે
તેથી ખાડ

Stamens પુકેસર

Stigma કેમળ (ઝીકેસરનો)

વદામાં જાસતી નળી (ટ્રેકી)નું મો

Stomach હોજરી

Stomodeum મૂખવિભાગ

Style ઝીકેસર દડ

Subterranean ભૂગર્ભીય

Sub phylum પ્રાણીની ઉપજાત

Sympathetic Nervous

System અનુશ્રુતકે જ્ઞાનતત્ત્વ
પદ્ધતિ

Systemic trunk મિથ્ર ગુજા-
વાદિની

T

Tadpole માછલાના આકારનું
દેડકાનું બચ્ચુ

Tap-root ખીવામૂળ

Tarsal ધુટીનું હાડકું

Tassel ફૂલનું મૂંમણુ (મકાઈમાં)

Tentacles ચીપિયા (હાઈડ્રામાં)

Testis રત્નચંદ્રિ

Thallophyta એકઝી વનસ્પતિ

Tibia પગનું અંદરનું હાડકું

Tissues પેશીઓ

Touch corpuscles સ્પર્શના
જ્ઞાનબિંદુઓ

Tracheæ જાસતી નળીઓ

Triptoblastic તથા પડવાળાં

Truncus Arteriosus બૃહત્
રક્તવાહિની

Tube-Neclues નલિકા કેન્દ્ર

Tympanic membrane

કાનનો પડદો

U

Ulna હાથનું અંદરનું હાડકું

Umbilical cord ગર્ભની નળી

Urethra મૂત્રનળી

Uterus Masculinus નર
ગર્ભાશય (સસલામાં)

Uterus ગર્ભાશય

V

Vacuoles પરપોટા

Vagina યોનિ

Variation પરિવર્તન

Vascular System રમવાદિની
વિભાગ

Vein અશુદ્ધ લોહીની નળીઓ

Vegetable Cell, વનસ્પતિ
કોષ

Vertebrae જરડાની કરોડના
મથુકા

Vertebrates જીરડાની કરોડ-
વાળા પ્રાણી

Viviparous ગર્ભાશયવિકસિત

W

White-Blood Corpuscles
લોહીના ધોળા કણ

Warm-blooded Animal
ઉષ્મ્ય રક્ત પ્રાણી

Wings પાખપાદડીઓ

X

Xenopsylla cheposis
ઉંદરના આચક

Xylem, ઉર્ધ્વ રસવાહિની
Y

Yellow-fever પીળિયો તાવ

Yeast આચાનો ઊંડ

Z

Zigospore યુગ્મખીજકણ

Zoology પ્રાણીશાસ્ત્ર

Zygosis સંયોગી જનન

Zygote ગર્ભ

Zygote cell સંયુક્ત કોષ,
ગર્ભકોષ



આચળવાળા પ્રાણીના વિશિષ્ટ લક્ષણો,
૧૫૮

આવરે અવરસ ૧૫

આવરપટ, ૨૨૧

આવરે રસગાળણ પદ્ધતિ, ૨૮૫



ઇન્ટરનોટસ ક્ષેપિત, ૨૧૬

ઇન્ટર્ફેન (Intune), ૨૨૮

ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાન, ૭

ઇન્દ્રી, ૬૫, ૧૫૫

ઇન્દ્રીરીઅર વીના કેવા, ૧૪૭

ઇન્દ્રુઓરીઆ, ૨૮

ઇન્દ્રુઓરીસન્સ, ૨૨૧

ઇન્દ્રુધીન, ૧૧૩

ઇમેગો, ૮૮, ૮૯, ૮૫

ઉપચારક પ્રાણી, ૧૫૮

ઉદર, ૧૦૧

ઔ

ઔક્ષીલ (Axil), ૨૨૧

ઔક્ટોડર્મ, ૧૪

ઔક્ર ફળ, ૨૫૫

ઔક્રળ બીજ, ૨૩૩

ઔક્રિયી, ૫૮

ઔક વર્ષાથુ (Annuals), ૨૧૪

ઔકસ (X) કોમોડમ, ૨૭૫

ઔકસાઇન (Exine), ૨૨૮

ઔકસીસ, ૧૪૧

ઔકાચી વનસ્પતિ, ૧૭૪, ૧૭૬

ઔકોત્રેટિન, ૧૭૧

ઔન મધર સેલ, ૨૬૮

એન્ટોમીયા ફાકાઈ, ૩૭
 એન્ટની, ૮૩
 એન્ટી પોડેસ સેસ, ૨૨૮
 એન્ટોમોલોજી (Entomology), ૧૮
 એન્ટોડર્મિસ, ૨૦૩, ૨૦૮
 એન્ટોપ્લાઝમ, ૧૫
 એન્ટો સ્પર્મ, ૨૩૦
 એન્ટ્રીચાયમ, ૨૨૨, ૨૨૪
 એન્થર (Anther), ૨૫૦, ૨૫૬
 એન્થોપોઈડ, ૧૧૦
 એન્થોપોઈડીઆ, ૧૧૦
 એપીડીડાયમ, ૩૬
 એપિડિડાયમિસ (Epididymis),

એ

એઈડિયમ સે સ, ૧૬૪
 એઈસીડીમો ડોમીન, ૧૪૬
 એઈડીક નર્વ, ૧૨૬
 એઈડીક માઈક્રોસ્ટોપ, ૫
 એસામ, ૧૧૦
 એસિકલ નમ્બર ૧૨૧ ૧૨૨, ૧૫૦
 એસિકલ ડાબુ, ૧૨૧, ૧૨૨, ૧૫૦
 એસીઅસ (Aureus), ૩૧૩
 એરેન્થિયમ (Aurantium), ૩૧૪
 એર્મિસ ૧, ૨૫
 એર્મિનિયસ, ૬
 એર્મિને સ ૨૫, ૧૬૧

આચળવાળા પ્રાણીના વિશિષ્ટ લક્ષણો,
૧૫૮

આતર અવરસ ૧૫

આતરપડ, ૨૨૧

આતર રસમાળાનું પદ્ધતિ, ૨૮૫

ઇ

ઇન્ડોનેસિયન રેપિડસ, ૨૧૬

ઇન્ટાઇન (Intino), ૨૨૮

ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાન, ૭

ઇન્ડો, ૧૫, ૧૫૫

ઇન્ડોરીઅર બીના કેવા, ૧૪૭

ઇન્ડુગ્રોરીઆ, ૨૮

ઇન્ડુગ્રોરીસન્સ, ૨૨૧

ઇન્ડુગ્રીન, ૧૧૩

ઇમેગો, ૮૮, ૮૯, ૯૫

ઉપચારક પ્રણી, ૧૫૮

ઉદર, ૧૦૧

ઝ

ઝેક્ઝીલ (Axil) ૨૨૧

ઝેક્ઝીલર્મ, ૧૪

ઝેક્ઝ ડી, ૨૫૫

ઝેક્ઝીન બીન, ૨૩૩

ઝેક્ઝીન, ૫૮

ઝેક્ઝ વર્ષા (Annuaire), ૨૧૪

ઝેક્ઝ (X) કોમોગ્રામ, ૨૭૫

ઝેક્ઝાન (Exine), ૨૨૮

ઝેક્ઝીસ, ૧૪૧

ઝેક્ઝી વનસ્પતિ, ૧૭૮, ૧૭૯

ઝેક્ઝીન, ૧૭૧

ઝેક્ઝ મધર સેલ. ૨૬૮

ક્રિયાપદ્ધતિઓ, ૨૫, ૨૬
ક્રોપ (Crop), ૭૪
ક્રોમોસોમ ૧૫, ૧૭૧
ક્રોમોસોમ્સ, ૧૭, ૨૭૧, ૨૭૨
ક્રોમોસોમીડીસ, ૧૭૨
ક્લાસ્પર્સ (Claspers), ૮૪
ક્લીવેજ (Cleavage), ૨૮૦
ક્લેવિલ, ૧૦૭, ૧૪૧
ક્લોએકા (Cloaca), ૧૧૨, ૧૨૭
ક્લોરોપ્લાસ્ટીડ્સ, ૧૭૨
ક્લોરોપ્લાસ્ટ્સ, ૧૭૯
ક્લોરોફીલ, ૧૭૧, ૧૮૦
કોર્ક (Cork), ૨૦૮
કોર્ટિક્સ, ૩૬, ૪૦, ૨૧૩
કોર્ડેટ પ્રોવર્ટેબ્રેટા (Chordata
Provertebrata), ૧૩૩

ખ

ઝર્લસર્નક કોપ (Egg Apparatus), ૨૨૯
ઝર્વાઈય ૬૬, ૭૨
ઝર્મ વિદ્યસિંગ (Viviparous), ૧૫૯
ઝલ્લેટ-અત્રનલિકા, ૩૯, ૬૪, ૭૫
ઝાઈનીસિયમ, ૨૨૨, ૨૨૫
ઝાય, ૧૦૧
ઝાર્ડસેલ્સ, ૨૧૮
ઝુક્ષ્મિટ્ઝો (Factors or Genes)
૨૯૮, ૨૨૧
ઝુદા, ૬૪
ઝુદા મૂળ ભાગ, ૨૮૨
ઝુર્ગીની નળીઓ, ૧૧૨
ઝેમેટ્સ, ૯૨
ઝેમેટોગિયા, ૧૯૧, ૧૯૨
ઝેસ્ટુલા, ૫૬, ૧૩૦, ૨૮૧
ઝેવિયા, ૭૮, ૧૨૫, ૧૫૪

ઝાયલેમની નળીઓ ૨૦૯

ઝૂમખા ફળોના, ૨૩૧

ટ

ટર્મા (Terga), ૭૨

ટાયફસ, ૧૮

ટાયફોઈડ ૬૯, ૬, ૧૮૮

ટાયફોઈડ બેસિલ્સ, ૧૮૫

ટાર્સલ, ૧-૯, ૧૪૪

ટિમિયા, ૧૦૬

ટિમિડસ, ૩૧૮

ટીનોકેફાલસ (Ctenocephalus canis), ૬૭

ટીમ્પેનમ્ (Tympanum) ૧૨૬

ટીમ્પેનીક મેમ્બ્રેન, ૧૨૬

ટીરીડાફાઈટા (Pteridophyta), ૧૭૪

ટ્રેફિસ્ટ પેપિલ્લી, ૧૨૬

ટ્રેપોલ, ૧૧૧, ૧૩૩

ટ્રેન્ટેલસ, ૪૯, ૫૦

ટ્રેસા અને ટ્રેમ્બા, ૨૩૩, ૨૫૬

ટ્રેસિસ, ૫૦, ૭૫

ટ્રાફલા, ૫૮, ૧૩૦

ટ્રાફલા માહસીલિયમ, મ્યુકોર, ૧૮૪, ૨૮૦

ટ્યુનિકેટ્સ (Tunicates) ૨૨, ૨૪

ટ્યુબ ન્યુક્લીઅસ, ૨૨૮

ટ્રેન્ડસ આર્ટીરિયોસસ ૧૨૦

ટ્રાન્સપિરેશન ૨૪૪

ટ્રાયકોસીસ્ટ્સ, ૪૨

ટ્રાયપેનોઝોમ ૨૮

ગેમ્મીએન્સી, ૨૬

ટ્રીકિનેલ્લા, ૬૨

ટ્રિપ્સિન, ૧૦૯, ૧૪૪

ટ્રેકિ (Trachea), ૭૬

ટ્રેકીઆ ૧૪૫

ડ

ડામ્પસન, ૮૪, ૯૮

ડાબુ એરિકલ, ૧૨૧, ૧૨૨

ડાયડેલ્ફસ (Diadelphous), ૨૧૯

ડાયક્રામનો માસનો થાપો, ૧૫૧

ડાયક્ટોઝ-પાયક દ્રવ્ય, ૨૪૧

ડિપ્થીરા, ૮૧

ડિપ્થો ટ્રાકાઈ ૧૮૬

ડીટડી ૨૨૦

ડેન્ડુ ૮૧

ડાઈરસેસ, ૩૬, ૪૭

ડામેસ્ટિક, ૩૧૩

ડામેસ્ટિક કોકોય, ૭૧

ડાસલ ૧૪૦

ડ્યુઓડીનમ, ૧૧૨, ૧૪૭

દ

દાબૂચના નેલા, ૨૧૪

દાકી, ૧૮૧

દેવસમીકરણ પદ્ધતિ, ૧૮૦, ૨૨૦

દણ પડવાળા, ૨૨, ૨૩

ત્રિઅગી વનસ્પતિ, ૧૭૪

ત્રિપાદી દ્રવ્ય, ૧૨૦

તવ્યા, ૨૬

ધ

યડ (Stem), ૨૦૭

યાદરોઈડ, ૨૭

થેલોફાઈટા (Thallophyta), ૧૭૪
૧૭૬

૬

દળણી, ૭૪

દાહક ક્રિયા (Oxidation) ૨૪૭

દાગી (Petiole) ૨૧૭

દિશાચુલો (Antennæ) ૭૦, ૭૨, ૮૩

દ્રાઘેતા જ્ઞાનતત્ત્વ (Optic Nerve) ૧૨૧

દેડો, ૧૦૩

,, અમેરિકાનો (Rana Catesbana), ૧૦૩

,, તિલુસ્થાનનો (Rana Tigrina), ૧૦૪

ધોળા લેદર, ૩૩૧

,, કણો (White Blood Corpuscles), ૨૪૮

ધોળા સુલાળ ૩૨૮, ૩૩૦

ન

નરકેન્દ્રો, ૨૨૮, ૨૩૦

નરમર્દાવય (Uterus Masculinus) ૧૫૪

નરતત્ત્વ (Filament) ૨૨૮, ૨૫૮

નરિધા કેન્દ્ર, ૨૨૮

નરિધા વચગામી રસપ્રધિઓ, ૨૭

નવસર્જન એમીઆનુ ૩૫

નિરોસિલ, ૫૩
 નિષ્પ્રભાવી (Recessive), ૩૨૨,
 ૩૨૫, ૩૨૭, ૩૩૦, ૩૩૧
 નિષ્પ્રભાવી માનસિક દરો, ૩૩૩
 નિષ્પ્રભાવી લક્ષણો, ૩૩૩
 નીમેટાસીસ્ટ, ૪૯, ૫૩
 નીલરસ (Chlorophyll), ૧૭૧
 ન્યુક્લીઅર મેમ્બ્રેઈન ૧૫, ૧૭૧
 ન્યુક્લીઅર રેટિક્યુલમ ૧૭૧
 ન્યુક્લીઅર વેક્યુઓલ ૧૮૧
 ન્યુક્લીઅર સોપ, ૧૫, ૩૪, ૧૭૧
 ન્યુક્લીઅસ ૧૫, ૧૭૦
 ન્યુક્લીઅસનું રાસાયણિક સંયોજન ૧૭૦
 ન્યુક્લીઓઈ, ૧૬
 ન્યુક્લીઓલસ, ૧૫
 ન્યુક્લીઓપ્લાઝમ ૧૫ ૩૪
 ન્યુરાલ ટ્યુબ (Neural tube), ૧૩૩

પ

પ-૪ કાગ, ૨૬૬, ૨૬૭
 પકવ નર્ત બાળ Embryo, ૨૩૪
 પકવ વિભાજન ૨૬૭, ૨૬૮
 પદ્મ શુદ્ધ, ૨૨૧, ૨૨૩
 પદ્મન છાં, ૧૭૭
 પદ્મપાત્રસંયોજીકરણ ૨૨૬, ૨૫૩
 પદ્મગણો, ૨૨૪, ૨૨૭
 પદ્મ કોષ (Anther), ૨૨૪
 પદ્મસંયોજીકરણ, ૨૨૫
 પરિવર્તન (Variation), ૩૦૬
 પરોપજીવી પદ્ધતિ ૬૨, ૧૭૮

" પ્રાણી ૬૨

પદ્મોક્ષયુટનીઅસ ૮૪, ૧૨૦
 પક્ષીઓ, ૧૦૧
 પર્વતના છાંકા (Meta Carpus)
 ૧૦૮
 પાર્થન ૧૭૮
 પાર્ડસ (Parcus) ૩૧૩
 પાચક દ્રવ્ય ૪૩
 પાચક રસ ૩૪, ૩૫
 પાચન પોષણક્રિયા (પદ્ધતિ)
 બ્યાખ્યા, ૨૬
 પાચનક્રિયા પદ્ધતિ દેડકામાં ૧૧૪
 " = વંદામાં ૭૪
 " , સસલામાં ૧૪૫
 પાચનક્રિયા પદ્ધતિના અવયવો-દેડકાના
 ૧૧૧
 " " સસલાના, ૧૪૬
 પાષરીનેઈકસના કણો, ૧૮૭
 પાવરિયા એકકોષી છોડો, ૧૩૮
 પાખ પાંદડીઓ (Wings) ૨૬૦
 પાંદડીઓ ૨૧૭
 પાસળીઓ (Ribs), ૧૪૨
 પિત્તની કોથળી (Gall Bladder),
 ૧૧૩
 પિથ (Pith) ૨૦૩, ૨૦૪, ૨૧૦,
 ૨૬૮
 પિસ્ટિલ ૨૨૨, ૨૨૫
 પિસમ સોટાનવમ (Pisum Sativum), ૨૫૬
 પીટિયોલ, ૨૧૭
 પીટિસ સેટસ, ૨૦૪

પ્રોટોઝોઆ, ૨૩, ૨૫
 પ્રોટોપીરિયા, ૧૫૯, ૨૭૮
 પ્રોટોપ્લાઝમ, ૯
 પ્રોટોપ્લાસ્મિક સ્ટ્રોન્ડ, ૧૯૭
 પ્રોપોસિસ, ૮૪, ૯૮
 પ્રોમાઈસીલિયમ, ૧૯૧, ૧૯૨
 પ્લમ્યુલ (Plumule), ૨૩૩
 પ્લાસ્ટીડ્સ, ૧૬૬, ૧૬૭, ૧૭૧
 પ્લાસ્મા, ૧૨૩
 પ્લુરોપેરિટોનીઅમ (Pleuropere-
 toneum), ૧૩૨, ૨૮૨
 પ્લેઝ, ૧
 પ્લેઝનો આયડ, ૯૭
 પ્લેઝના નુપ્તોનુ નવસર્જન, ૯૮
 પ્લેસ્મોડિયમ (Plasmodium), ૯૦
 પ્લેસ્મોડિયમ ફેલ્સીપેરમ (Falciparum), ૩૦, ૬૧
 પ્લેસ્મોડિયમ મેલેરીઆ (Malaria),
 ૩૦, ૬૧
 પ્લેસ્મોડિયમ વાયવેક્સ, (Vivax),
 ૨૦, ૮૧

રીબ્યુલા (Fibula), ૧૦૮
 રીટસ (Foetus), ૨૮૮
 રીમર, ૭૩, ૧૪૪
 રૂડ વેક્યુઓલ, ૩૪, ૪૧
 રૂમ (Mucor), ૧૮૯
 રૂમગુચ્ચ, ૨૨૧
 રૂમપાદ્યો, ૨૨૨
 રૂમમણિ, ૨૨૧, ૨૨૨
 ફેક્ટર્સ (Factors), ૨૭૩, ૩૨૧
 ફેટ્સ, ૨૮૧
 ફેફસા, ૧૧૬, ૧૫૧
 ફેમિલિયેરિસ (Familiaris), ૩૧૨
 ફેરફાર (Modification), ૩૦૬
 ફેલિડી (Felidae), ૩૧૨
 ફેલિસ (Felis), ૩૧૩
 ફેલેન્ચા, ૧૦૬, ૧૪૩
 ફેલોપિયન ટ્યુબ, ૧૫૬
 ફેરોફસ (Pharynx) ૮૫, ૧૧૨
 ફોટોસીન્થેસિસ (Photosynthesis)
 ૧૮૦, ૨૨૦
 ફોસ્ફોર, ૭૪

બહારનું પડ, ૧૩૦, ૧૫૭
બહિરગામી નલિકા, ૬૫, ૧૧, ૭૬,
૮૬
બહિર દાંઢણ, ૨૫૦
બહિર પડ, ૧૬, ૧૦, ૨૦૮, ૨૧૧, ૨૨૭
બહિર પાદમી, ૨૫૦
બહિર રસજાળણ પદ્ધતિ, ૨૪૫
બહુવર્ષીય (Perennials), ૨૧૪
ખિત્તી, ૩૧૩
ખીન, ૨૩૩
ખીનદોષ (Nucellus), ૨૨૬
ખીનવારી વનસ્પતિ, ૧૭૬
ખીનનુ તળિયું (Chalaza),
ખીનમાર્ગ (Micropyle), ૨૨૯
ખીન પોષકજાળ, ૨૨૬
ખૂદતું રક્તવાહિની, ૧૨૦
ખેદીરિયા, ૧, ૩૧, ૧૭૭, ૧૮૪
બે પદવાળા, ૨૨, ૨૩
બેસ્ટ્રીઓ, ૮૪, ૮૩
બેસિલારી (Bacilli), ૧૮૫
બ્રાયોફાઇટા (Bryophyta), ૧૭૪
બ્રોકેટસ, ૨૫૦, ૨૫૩
બ્લેડર, ૧૧૩, ૧૨૭, ૧૫૫
બ્લેસ્કુલા, ૫૬, ૧૩૦, ૨૮૭
બ્લેસ્ટોલીથ, ૨૮૦, ૬૦

હા

હુમરસ હાડકો (Humerus), ૧૦૮
હૂખત કાળા રંગના ઉદર, ૩૩૧
હૂખર્તીય વિભાગ (Subterranean)
૨૧૪

મ

માઝર્, ૨૪૬
મનન, ૧૨૬
મચ્છર, ૮૧
મચ્છર, અંગવિશિષ્ટતા, ૮૧
મચ્છરની નતો, ૮૩.
મચ્છરના જીવનવિકાસની વિશિષ્ટતા, ૮૨
મચ્છરનો જીવનક્રમ, ૮૬
મચ્છરની કાયાપદ્ધતિ, ૮૪
મધુમાલતીની વેલ, ૨૧૪
મન્યકાન-દીપ્તેનમ, ૧૨૬
મન્યનસ-મિટરિન, ૨૧૭, ૨૫૭
મધ્યપડ, ૬૦
મનુષ્યજાત, (Homo sapiens) ૧૦૧
મરો, ૬૧
મળપદાર્થના પરિપાક. ૩૩
મળવિભાગ, ૭૪
મળવિસ્તર્જન પદ્ધતિ ૨૭, ૭૩, ૧૨૪, ૧૫૨
માઝકોન્ડુકીઅસ ૪૧, ૪૭
માઝકોપાદલ, ૨૨૮
માઝકોક્રાસર્, ૨૨૮
માઝટોટિક, ૧૬
માઝટોટિક વિભાજન, ૧૬, ૮૪
માળી, ૬૩
માછલા, ૨૦૧
માનવજાતિની ઉત્પત્તિ, ૪, ૧૬૦
માનસિક દર્દો, નિમ્નસારી, ૩૩૩
માથોનીમ, ૪૨
માસુપીઅલ, ૧૬૦
માસલ પદ્ધતિ, ૨૬
મિટરિન, ૨૨૦

નિમ્નપ્રતોત્પત્તિ ૩૧૭
 નિમ્નપ્રજાતી (Hybrid), ૩૨૭, ૩૩૦,
 ૩૩૧
 નિમ્ન રક્તવાદિની, ૧૨૦
 મીઓટિક પદ્ધતિ (Meiotic process)
 ૨૧૮, ૩૨૦
 મીનાન્યુક્લીયસ, ૪૧
 મીઝોનિલયા, ૫૦, ૫૧, ૫૨, ૫૮
 મીઝોબ્લસ્ટ (Mesoblast) ૧૩૧,
 ૨૮૧
 મીઝોરીલ, ૨૧૭, ૨૧૮, ૨૧૯
 મીરોઝોઝોસ, ૬૧
 મીસીપુલ, ૧૮૬
 મુખભાગ, ૨૮૨
 મૂત્રનલિકાઓ, ૭૬
 મૂત્રનળી (Urethra) ૧૩૪

મૅન્ટસ હો આફ સોગ્રીગેસન, ૩૨૫
 મેમરી -વેન્ટસ, ૧૫૭
 મેમ્બેલિયા, ૨૨, ૨૪, ૩૧૧
 મેવેલિયા, ૬૮
 મેવેલિયાના જીવો, ૬૦
 મેલ્પીયિયન ટ્યુબુલસ, ૭૭, ૮૧
 મોડિફિકેશન, ૩૧૭
 નાનસાની વેલ, ૨૧૪
 મોર્ફોલોજી, ૭
 મોરુલા, ૫૬, ૧૩૦, ૨૮૦
 મોલ્સ્કસ (Molluscs), ૨૨, ૨૩, ૩૧૧
 મ્યુકોસ ૧૭૮, ૧૮૬
 મ્યુકોસ યીસ્ટ (Yeast), ૧૬૪
 મ્યુટેશન (Mutations), ૩૦૮
 યુ
 યૌન (Liver), ૧૧૩

રચનાદિની સમૃદ્ધિ, ૨૨૬
 રાઈઝોપોડસ (Rhizopods) ૧૨૮
 રાતા અને ધોળા કાપો, ૨૨૩
 રાવો, સુલાબ, ૩૩૦
 રાના કેટસ્પિન્થાના ૧૦૩
 રાના ડિઝીના, ૧૦૪
 રાસાયણિક સંયોજન અવસ્થા (ગ્રાહી કારામા), ૧૦
 રીસેપ્ટકલ ડીપીકલ ૨૧૭
 રીસેપ્ટકલ (Receptacle), ૨૨૧
 રેખિશલિસરસ—(અપાખ્યા) ૨૭
 " - રેડકામા ૧૨૦
 રેખિશલિસરસના ઉત્ક્રાંતિકમનું વિદ્ય
 નાવરોગન, ૧૬
 રેખિશલિસરસ ૫ હામા, ૭૭
 , સરસામા ૧૫૦
 રેડહેર્સ, ૨૦૨
 રેડકામા, ૧૮, ૭૫, ૭૬
 સ્પોરોગ્રામ (Sporangium), ૧૯૧,
 ૧૯૨
 સ્પિયસ, ૧૦૮ ૧૪૨
 સેન ૨૩૦
 સેનમનિય, ૫૦, ૫૧, ૫૩, ૧૫, ૧૧,
 ૭૮, ૧૨૬, ૧૧૪, ૨૧૫, ૩૧૬
 સેનલ્લો, ૫૭ ૬૭, ૧૫૬
 સેન માતૃકોષ (Sperm Mother cell)
 ૨૧૬
 સેનરસ, ૧૭
 સેન સમદશાન. (Spermatheca),
 ૭૪, ૮૭
 રોડન્ટ (Rodent), ૧૧૦, ૩૧૪

૬૧

લહુમુખ (Hypostome), ૪૬, ૫૬
 લાઈપોઈઝ, ૨૪૧
 લાઈમ્બી (Irritability), ૧૨
 લાવ ગ્રુલાબ, ૩૨૬
 લાવી, ૮૭, ૯૪
 લાઈ ગ્રુલિયો, ૭૬, ૮૫
 લિગ્યુલ (Ligule), ૨૫૦, ૦૫૨
 લિમિન (Limen), ૧૫, ૧૭૧
 લિફેન, ૩૨૧
 લિમી પદ્ધતિ ૫૧, ૫૭
 લીપસ ક્યુનીક્યુલસ, ૧૩૮, ૩૧૪
 લીપસ ડિમીડસ, ૩૧૪
 લીમ્ફ, ૧૪૬
 લીમ્ફેટિક્સ (Lymphatics), ૧૨૦,
 ૧૨૨, ૧૪૬
 લીલ, ૧૭૮, ૧૮૬
 લીલર, ૧૧૩, ૧૮૮
 લીશમાનિયા ડોનાવાની (Lishmania-
 Donovan), ૨
 લેન્સલેટસ (Lancelets) ૨૨, ૨૪
 લેપિડી (Lapidae), ૩૧૪
 લેપીડિન્ય ૧૨૬
 લેમાર્ક (Lamarck), ૩૧૭
 લેરિંક્સ (Larynx), ૧૪૫
 લોલિયુલ, ૨૧૨
 લ્યુપસ (Lupus), ૩૧૨
 લમ્બર (Lumbar), ૧૪૦
 લોહી, ૩૧૩

૫

વર્મ, ૩૧૧

વચ્ચ ૫૭, ૧૩૧, ૧૫૭

વજ, ૨૨૧, ૨૨૨, ૨૨૩

વજપાદી, ૨૨૧, ૨૨૨

વનસ્પતિ કોન ૧૬૬

" પ્રાણી વચ્ચે બેઠ, ૧૬૩

" " " સમાનતા ૧૬૪

વનસ્પતિશાસ્ત્ર, ૧૬૩

વર (Wolf), ૩૧૨

વલ્પીસ (Vulpes), ૩૧૩

વરો, ૭૦

વાય (Y) ક્રોમોસોમ, ૨૭૫

વાદ, ૨૫૬

વાલનો છાંડ, ૨૧૪

વાલ, ૨૫૦, ૨૫૨, ૨૫૪

વાલકીરુન્સ, ૭૮, ૮૬, ૧૫૪, ૧૫૫

વાલ્લા ઉકેર-સીઆ, ૧૨૭

વાલ્લ, ૧૦૧, ૧૬૦

વિકાસભાગ, ૨૦૨

વિનાશક્રિયા, ૨૩૭, ૨૪૬

વિભાગીકરણ સિદ્ધાંત (Law of Segregation), ૨૬૮, ૩૨૬

વેસ્ટર્ન (Segmentation), ૫૮

વેસ્ટર્ન કાળ, ૨૬૬, ૨૬૭

વિવર્ણતા (Hybridism), ૩૨૪

વિશેષ મૂળ, ૨૫૧

વિંડ (winds), ૨૮૮

વીઝમાન (Weismann), ૨૬૮, ૩૧૮

વેઈન્સ, ૧૨૦

વેક્યુઓસ, ૧૬૮, ૧૭૦, ૧૬૭

વેલ્ટેટિવ સેલ ૪૧

વેલ્ટેંગલ સેલ, ૧૬૬

વેન્ટ્રીકલ, ૧૨૧, ૧૨૨

વેન્ટ્રીકલ ડાબુ, જમણુ, ૧૫૦, ૧૫૧

વેલ, ૨૧૩

વેલા, ૨૧૩

વેસ્ટ્યુલર સીસ્ટમ ૨૦૮, ૨૧૨

વેસીક્યુલા સેમીનેલસ, ૧૨૭

વેડેઈલ પ્રાણી, ૩૦૧, ૩૦૮

વોલ્યુટિનના કણો, ૧૮૧

૨૧

સતીસાકારશાસ્ત્ર, ૭

સતીસાન્તરપ્રક્રિયા (Metabolism)

૨૩૭

સામજીવો ૨૨, ૨૬૩

સાખામૂળ, ૨૦૨

સાતીસાશાસ્ત્ર, ૭

સિખાળ, ૩૧૩

સિત્ત, ૧૫૬

શુદ્ધ નિષ્પ્રજાવી ૩૨૭, ૩૩૦

" પ્રજાવી ૩૨૭, ૩૩૦

શેવાળ, ૧૭૮, ૧૮૬

શુદ્ધ સ્ત્રીસાહિની, ૧૨૦

શ્વસનક્રિયાપદ્ધતિ, ૨૬

" દેહકામા, ૧૧૫

" વદામા, ૭૬

" સસલામા, ૧૫૧

શ્વસનનુ પડ, ૪૧

સ

સકલ એન્ટ્રિક્સ, 114, 140
 સકયુલસ રોન્ટસ, 144
 સાર્વાઈલ (Cervical), 140
 સર્ગક ક્રિયા, 230
 સસકુ, 130, 314
 સપકોલી (Colonial), 200
 સંનિપત્તિ, 100
 સધુકાકા, 40
 સધોલીકા, 324, 320
 સધોલીનન (Zygosis), 102, 202
 સાઈટીલ કા, 14
 સાદા કૃષી, 231
 સાદા લીંબુ 313
 સાપ, 101
 સિલિયરી મુખમેન્ડ, 12
 સિલિયા (Cilia), 30, 41
 સિલિયેલસ (Ciliates), 10
 સિલ 313
 સીમેન્ડ બ્લાન્ડ, 10
 સીપેથેટિક નર્વસ સીસ્ટમ, 114,
 143,
 સીનોમ, 14, 30, 44, 133, 201,
 સુદાનનસાએ (Eupemics), 200, 304
 સુદાનસોફેલસ એલિયા, 30
 સુદાનીન (ગાન્ડ-અધિ), 20
 સુદાનકેમુલ, 100
 સુદાનકા સારીરસા, 3
 સુદાનકા યત, 104
 સુદાનકા-સેરીવિચી (Sach-

aromyces cerevisiae) 101

સેકમ, 141, 143
 સેકસલિક્ક કોમોગમ, 204
 સેગમેન્ટેશન, 200
 સેકસી (Tsetse), માખી, 20
 સેન્ટ્રોગોમ, 10, 100, 241
 સેન્ટ્રી, 6
 સેન્ટ્રી બોર્ડ, 10, 124
 સેપ, 100
 સેપલસ (Sepals) 221, 222
 સેપીકાલસ, 100
 સેમિનલ કા, 144
 સેમિનલ વેસાલકલ, 14, 10, 30, 40
 સેમીપરિમેયલ મેગ્નેટ, 244
 સેમીપરિમેયલ વાલકલ, 121
 સેમીપરિમેયલ નર્વસ સીસ્ટમ,
 124, 143
 સેલ, 6
 સેલ મેન્ડ, 10
 સેલ્યુલોઝ (Cellulose), 100
 સેસાઈવ સ્પાઈનલ 240, 242
 સોફ્ટ બાસ (Soft Bass), 211,
 212, 240
 સોલેટિક સેપ, 41, 244
 સ્કેલીરેકાઈમેસ (Sclerenchyma-
 tous), 204
 સ્કાઈઝોમોની, 10
 સ્કાઈઝોન્ટસ (Schizonts), 10, 10
 સ્કેમુલ, 100, 141

સ્ટર્નમ, ૧૦૭, ૧૪૧
 સ્ટર્ના (Sterna), ૭૨
 સ્ટાઈલ (Style), ૨૫૦
 સ્ટાર્ચ (Starch), ૨૪૧
 સ્ટાન્ડર્ડ (Standard), ૨૫૮
 સ્ટિગ્મા, ૭૨, ૭૬, ૨૫૦
 સ્ટિપ્યુલસ (Stipules), ૨૧૭
 સ્ટીએપ્સિન (Steapsin), ૧૧૪
 સ્ટીગોમાયા (Stegomyia), ૮૩
 સ્ટેમેનસ, ૨૨૨, ૨૧૦
 સ્ટ્રોટોડોકાર્ડ, ૧૮૫
 સ્ટોમેટા stometa ૨૧૮, ૨૧૮
 સ્ટોમોગેન્ઝમ ૭૪, ૨૮૨
 સ્તન ૧૫૭
 સ્ત્રીકેસર—કાર્પેલ ૨૨૨, ૨૨૪
 સ્ત્રીસર ૬૮ ૨૨૫
 સ્ત્રીકેસર પુષ્પ—કલુસક ૨૫૩
 સ્ત્રીકેસર વૃક્ષ ૨૦૨, ૨૧૩
 સ્ત્રીલિંગ વૃક્ષ ૨૨૫
 સ્પર્મ મધર સેલ (Sperm mother cell) ૨૧૬
 સ્પર્મેટોફાઈટ (Spermatophyta) ૧૭૪

સ્પોરોગોનિયમ ૧૯૨
 સ્પોરોગોની ૬૨
 સ્પોરોઝોન્ટ ૨૮
 સ્પોરોઝોઈટ્સ (Sporozoites) ૬૨
 સ્પોર ફોર્મિશન ૩૬
 સ્પોર્ટુલેશન ૧૮૭
 સ્વતંત્ર છાંદ ૧૭૭
 સ્વપચ ૧૭૮
 સ્વપરાગસ યાગીજસ્યુ ૨૨૬

હ

હર્મેફોડાઈટ (Hermaphrodite) ૫૮
 હલ્લ (Hull) ૨૩૩ ૨૫૫
 હવાજીવી (Aerial) ૨૧૪
 હાઈડ્રા (Hydra) ૪૮
 „ ડીકલો રંગના ૪૮
 „ નારી રંગના ૪૮
 „ લીલા રંગના ૪૮
 હાઈપોકોટીલ ૨૩૩
 હાઈપોનાસ્ટ ૧૩૦ ૧૫૭, ૨૮૧
 હાઈપોસ્ટોમ ૫૭, ૫૬
 હાઈફા (Hyphae) ૧૮
 હાઈપિન ૨૬

હૃદય (Heart) ૧૨૦
 હોમો ૮૫ ૧૧૨, ૧૪૫
 હોમો સેપીઅન્સ (Homo sapiens)
 ૧૬૦
 હોલ્ટર્સ (Halters) ૮૪
 હ્યુગો વી રાઈઝ (Hugo De Vries)
 હ્યુમરસ (Humerus) ૧૦૮, ૧૬૨

ફા
 ફાસ ૮૬, ૧૮૮
 ફોનોપ્સીલા ચીપોસિસ
 (Xenopsylla Cheposis) ૮૭
 રા
 જ્ઞાનવસ્તુઓ ૬૬, ૬૭, ૭૭
 " દેહાત્મા ૧૨૪
 સસલામા ૧૫૩
 જ્ઞાનેન્દ્રિયા (Sense Organs) ૧૨૧